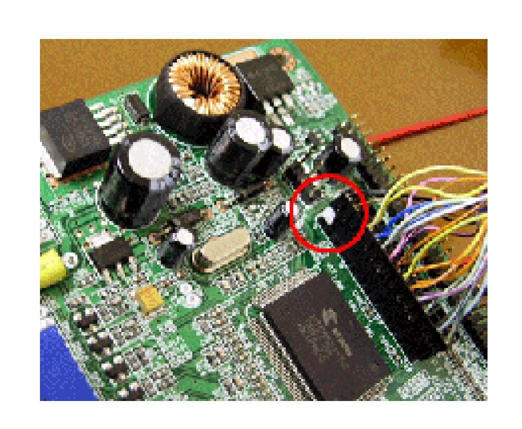
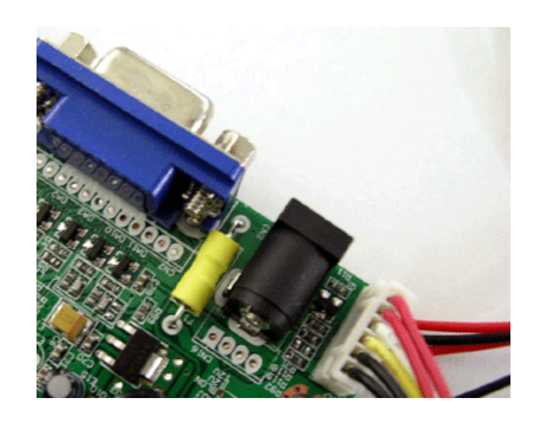
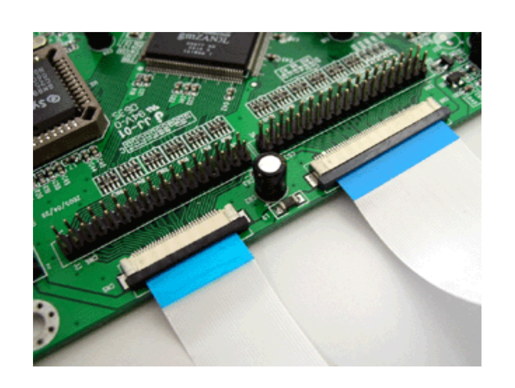
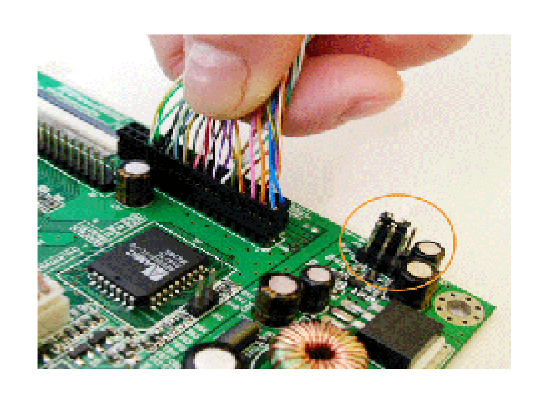


液晶显示器维修配板从入门到精通





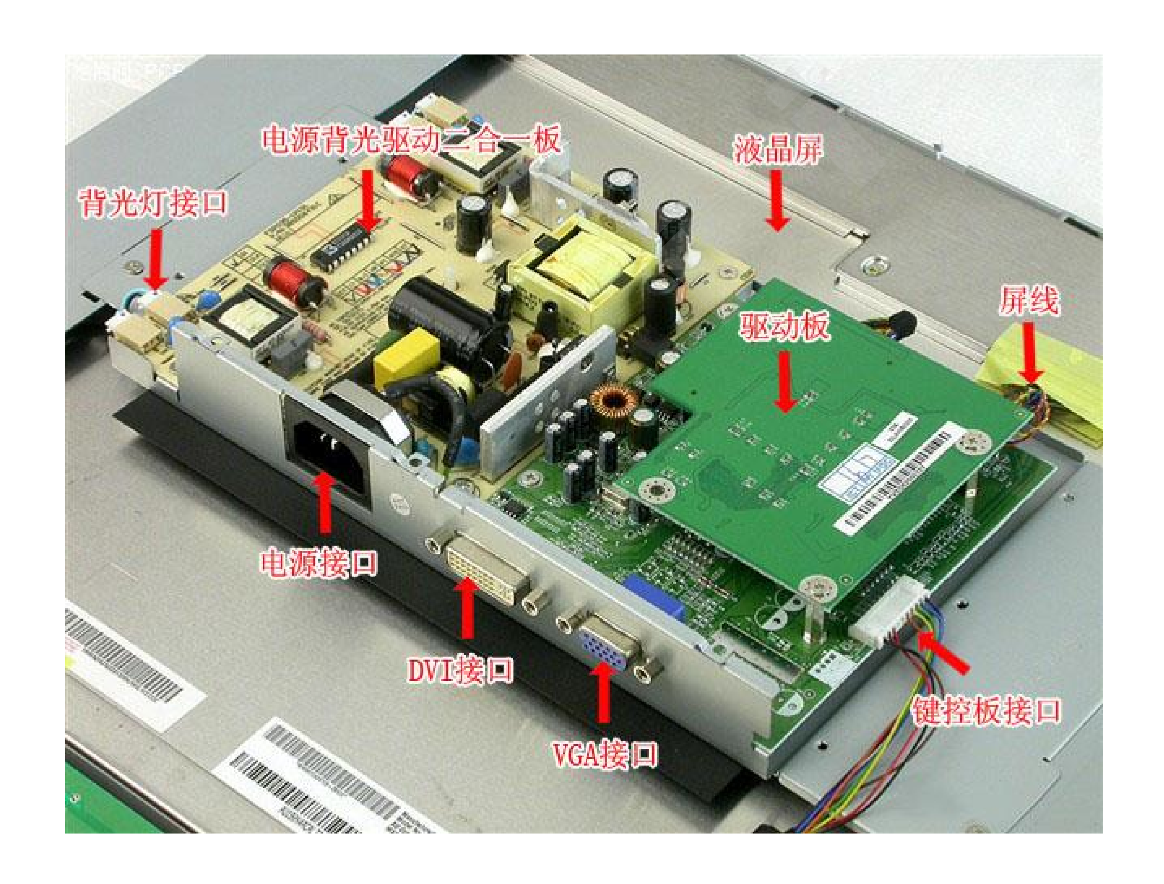




目录

第一篇　液晶显示器结构原理与维修

近几年，由于液晶屏的关键技术不断取得突破和价格的不断下滑，液晶显示器目前已经完全取代了 CRT 显示器在 PC 应用领域的霸主地位，成为各大品牌机以及兼容机首选的标配产品。液晶显示器产品的迅速普及，对于我们这些做技术服务的维修人员来说，就意味着一个新的学习任务摆在了我们的面前。闲话少说，下面我们进入正题！首先，我们看一张液晶显示器内部电路部分的结构图片：



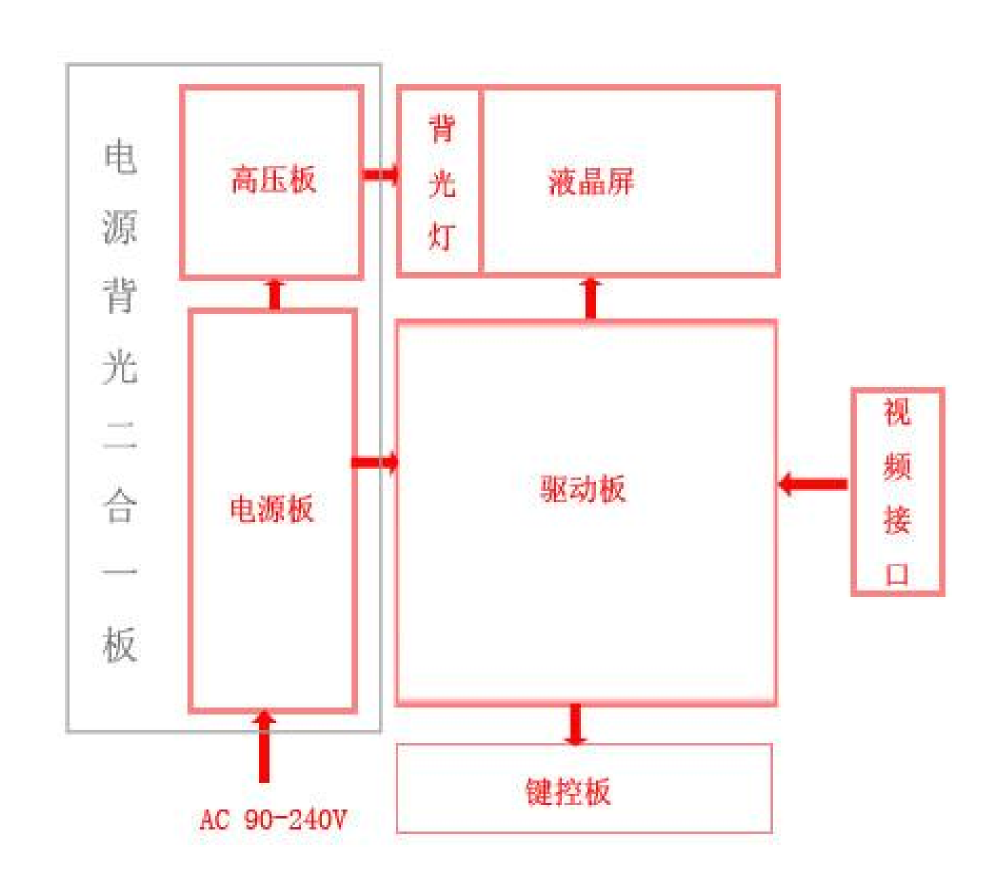
从上图我们可以知道，液晶显示器在内部电路结构上主要有以下几个部分构成：

1、驱动板（也叫主板）：主要是用以接收、处理从外部送进来的模拟（VGA）或者数字（DVI）视频信号，并通过屏线送出信号去控制液晶屏（PANEL）正常工作。驱动板上含有 MCU 单元，它是液晶显示器的检测控制中心和大脑。

2、 电源板：用于将 90～240V 的交流电压转变为 12V、5V、3V 等的直流电供给显示器工作。

3、 背光板（也叫高压板）：用于将主板或电源板输出的 12V 的直流电压转变为 PANEL 需要的高频的 1500～1800V 的高压交流电，用于点亮 PANEL 的背光灯。电源板和背光板有时会做在一起也就是所谓的电源背光二合一板。

4、 液晶屏：液晶显示用模块，它是液晶显示器的核心部件，其包含液晶板和驱动电路。



液晶显示器电路结构方框图

其中,液晶屏是液晶显示器内部最为关键的部件，它对液晶显示器的性能和价格具有决定性的作用。

第一章、液晶面板（液晶屏）的原理与维修

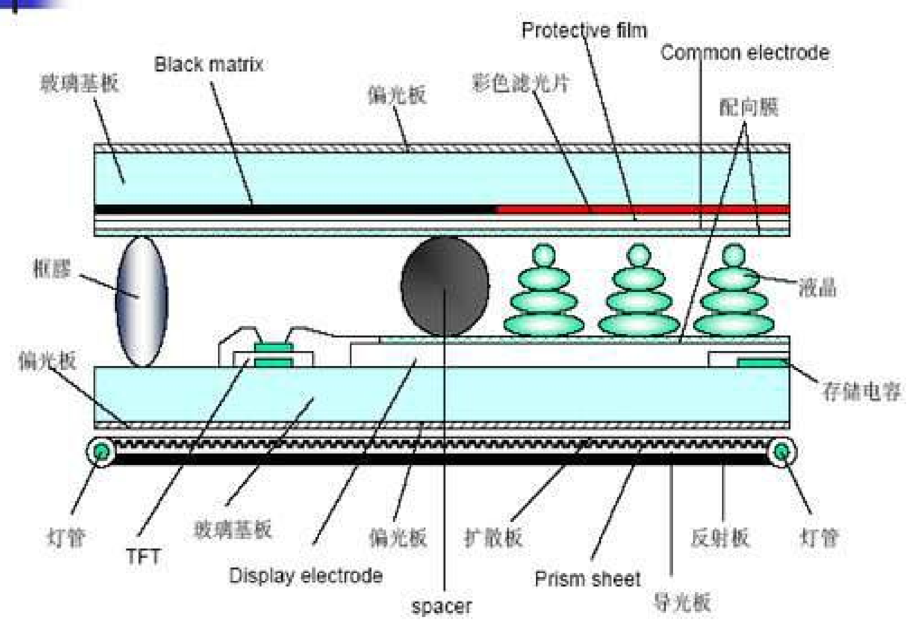
液晶是一种介于固态和液态之间的物质，是具有规则性分子排列的有机化合物。如果把它加热会呈现透明状的液体状态，把它冷却则会出现结晶颗粒的混浊固体状态，具有液体与晶体的特性，故称之为“液晶”。液晶显示的原理简单地说，就是将置于两个电极之间的液晶通电，液晶分子的排列顺序在电极通电时会发生改变，从而改变透射光的光路，实现对影像的控制。

液晶面板按照控制方式的不同可分为被动矩阵式（无源矩阵式）LCD 及主动矩阵式（有源矩阵式）LCD 两种。

被动矩阵式 LCD 可分为 TN-LCD（Twisted Nematic-LCD,扭曲向列 LCD）、STN-LCD（Super TN-LCD，超扭曲向列 LCD）和 DSTN-LCD（Double layer STN-LCD，双层超扭曲向列 LCD）三种。TN、STN、DSTN 液晶面板的原理基本相同，不同之处只是各个液晶分子的扭曲角度略有差异而已，其中 DSTN（俗称“伪彩”）在早期的笔记本电脑显示器及掌上游戏机上广为应用。被动矩阵式 LCD 由于其必须借用外界光源来显像、可视角较小、反应较慢、画面质量不高等因素，使得这种显示设备不利于发展为桌面型显示器，但由于成本低廉，市场上仍有少数显示器采用了被动矩阵式 LCD。对于被动矩阵式 LCD，由于可以做得更薄更轻和更省电，如果能在技术上对其进行革新那对于掌上型电脑和游戏机来说还是非常有用的。

目前，液晶显示器普遍采用的是主动矩阵式 LCD，也称 TFT-LCD（Thin Film Transistor-LCD，薄膜晶体管 LCD ）。TFT 液晶显示器是在画面中的每个像素内建晶体管，可使亮度更明亮、色彩更丰富及更宽广的可视面积，具有屏幕反应速度快，对比度好，亮度高，可视角度大，色彩丰富等优点。TFT LCD 的中文翻译名称叫做薄膜晶体管液晶显示器。从液晶面板的工作原理我们可以知道液晶显示器需要电压控制来产生灰阶，而利用薄膜晶体管来产生电压，以控制液晶转向的显示器，就叫做 TFT LCD。TFT 液晶面板，由表及里分别由偏光板、玻璃基板、彩色滤光片、沉积在玻璃基板上的 FET 晶体管（薄膜晶体管）电极、液晶、同样沉积在玻璃质基板上的共通电极、底层偏光板、背光板（导光）以及背光源组成。光由底层透射进来，经过液晶的和偏光板的共同控制，借助滤光板产生色彩斑斓的图像。



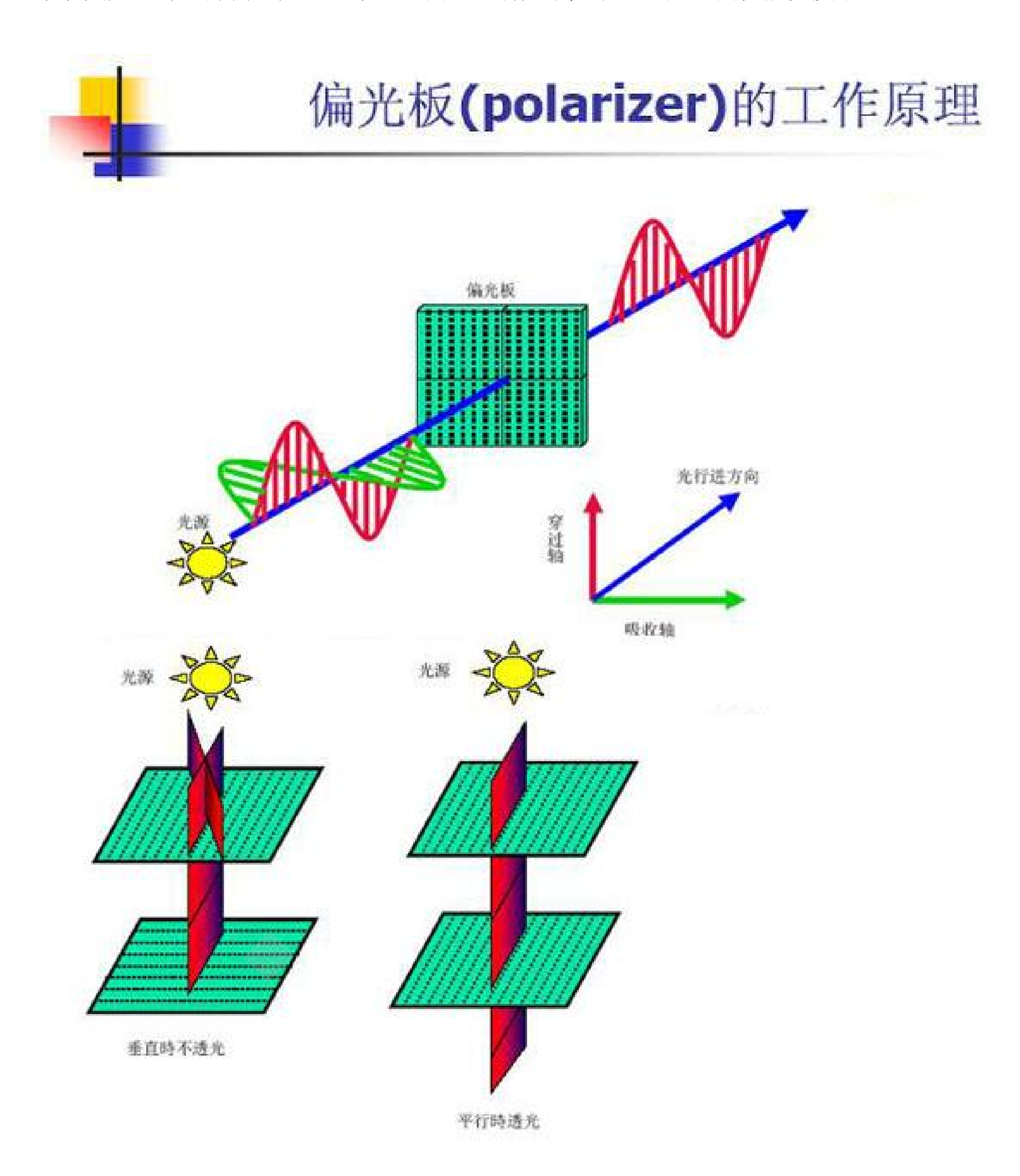


从上面的切面结构图来看，在上下两层玻璃间，夹着液晶，从而形成了平行板电容器，我们称之为 CLC(capacitor of liquid crystal)。 它的大小约为 0.1pF，但是实际应用上，这个电容并无法将电压保持到下一次再更新画面数据的时候。也就是说当 TFT 对这个电容充好电时，它并无法将电压保持住，直到下一次 TFT 再对此点充电的时候。(以一般 60Hz 的画面更新频率，需要保持约 16ms 的时间。）这样一来，电压有了变化，所显示的灰阶就会不正确。因此一般在面板的设计上，会再加一个储存电容 CS(storage capacitor 大约为 0.5pF)，以便让充好电的电压能保持到下一次更新画面的时候. 不过正确的来说，长在玻璃上的 TFT 本身,只是一个使用晶体管制作的开关。它主要的工作是决定 LCD source driver 上的电压是不是要充到这个点来。至于这个点要充到多高的电压，以便显示出怎样的灰阶，都是由外面的 LCD source driver 来决定的。

偏光板(polarizer)

从高中物理我们已经了解了光的波动性，光波的行进方向是与电场及磁场互相垂直的，同时光波本身的电场与磁场分量，彼此也是互相垂直的。也就是说行进方向与电场及磁场分量，彼此是两两互相平行的。而偏光板的作用就像是栅栏一般，会阻隔掉与栅栏垂直的分量，只准许与栅栏平行的分量通过。所以如果我们拿起一片偏光板对着光源看，会感觉像是戴了太阳眼镜一般，光线变得较暗。但是如果把两片偏光板迭在一起， 那就不一样了。 当您旋

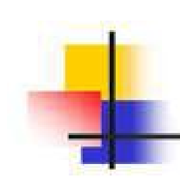
转两片的偏光板的相对角度，会发现随着相对角度的不同， 光线的亮度会越来越暗。 当两片偏光板的栅栏角度互相垂直时，光线就完全无法通过了。而液晶显示器就是利用这个特性来完成的，利用上下两片栅栏互相垂直的偏光板之间，充满液晶， 再利用电场控制液晶转动，来改变光的行进方向，如此一来，不同的电场大小， 就会形成不同灰阶亮度了。



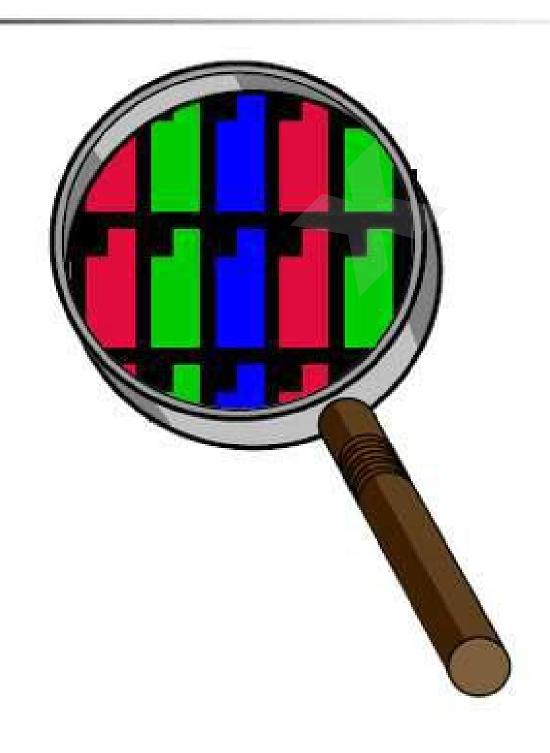
彩色滤光片(color filter, CF)

如果你拿着放大镜去观察液晶面板的话，你会发现如下图中所显示的样子。 我们知道红色、蓝色以及绿色是所谓的三原色。也就是说利用这三种颜色，便可以混合出各种不同的颜色。很多平面显示器就是利用这个原理来显示出色彩。我们把 RGB 三种颜色，分成独立

的三个点，各自拥有不同的灰阶变化，然后把邻近的三个 RGB 显示的点，当作一个显示的基本单位，也就是 pixel。那这一个 pixel，就可以拥有不同的色彩变化了。然后对于一个需要分辨率为 1024*768 的显示画面,我们只要让这个平面显示器的组成有 1024*768 个 pixel，便可以正确的显示这一个画面。在图中,每一个 RGB 的点之间的黑色部分，就叫做 Black matrix。它主要是用来遮住不打算透光的部分。比如像是一些 ITO 的走线，或是 Cr/Al 的走线，或者是 TFT 的部分。因此，我们在图中看到每一个 RGB 的亮点并不是矩形，在其左上角也有一块被 black matrix 遮住的部分，这一块黑色缺角的部份就是 TFT 的所在位置。

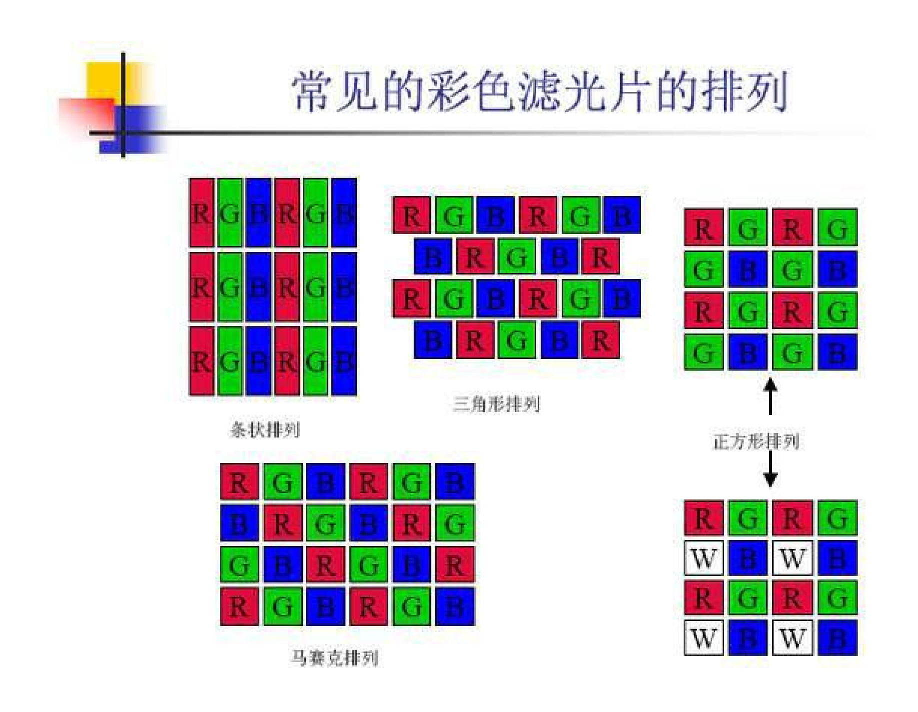


放大镜下的液晶



下图是常见的彩色滤光片的排列方式. 条状排列(stripe)最常使用于 OA 的产品, 也就是我们常见的笔记型计算机,或是桌上型计算机等等. 为什么这种应用要用条状排列的方式呢? 原因是现在的软件, 多半都是窗口化的接口. 也就是说, 我们所看到的屏幕内容,就是一大堆大小不等的方框所组成的. 而条状排列,恰好可以使这些方框边缘, 看起来更笔直, 而不会有一条直线, 看起来会有毛边或是锯齿状的感觉. 但是如果是应用在 AV 产品上, 就不一样了. 因为电视信号多半是人物, 人物的线条不是笔直的, 其轮廓大部分是不规则的曲线. 因此一开始, 使用于 AV 产品都是使用马赛克排列(mosaic,或是称为对角形排列). 不过最近的AV产品, 多已改进到使用三角形排列(triangle,或是称为delta排列). 除了上述的排列方式之外, 还有一种排列, 叫做正方形排列. 它跟前面几个不一样的地方在于,

它并不是以三个点来当作一个 pixel,而是以四个点来当作一个 pixel. 而四个点组合起来刚好形成一个正方形.



背光板(back light, BL)

在一般的 CRT 屏幕, 是利用高速的电子枪发射出电子, 打击在银光幕上的荧光粉, 藉以产生亮光, 来显示出画面. 然而液晶显示器本身, 仅能控制光线通过的亮度, 本身并无发光的功能. 因此,液晶显示器就必须加上一个背光板, 来提供一个高亮度,而且亮度分布均匀的光源. 我们在上面的 TFT LCD 的切面结构图中可以看到, 组成背光板的主要零件有灯管(冷阴极管), 反射板, 导光板, prism sheet, 扩散板等等. 灯管是主要的发光零件, 藉由导光板, 将光线分布到各处. 而反射板则将光线限制住都只往 TFT LCD 的方向前进. 最后藉由 prism sheet 及扩散板的帮忙, 将光线均匀的分布到各个区域去, 提供给 TFT LCD 一个明亮的光源. 而 TFT LCD 则藉由电压控制液晶的转动, 控制通过光线的亮度, 藉以形成不同的灰阶.

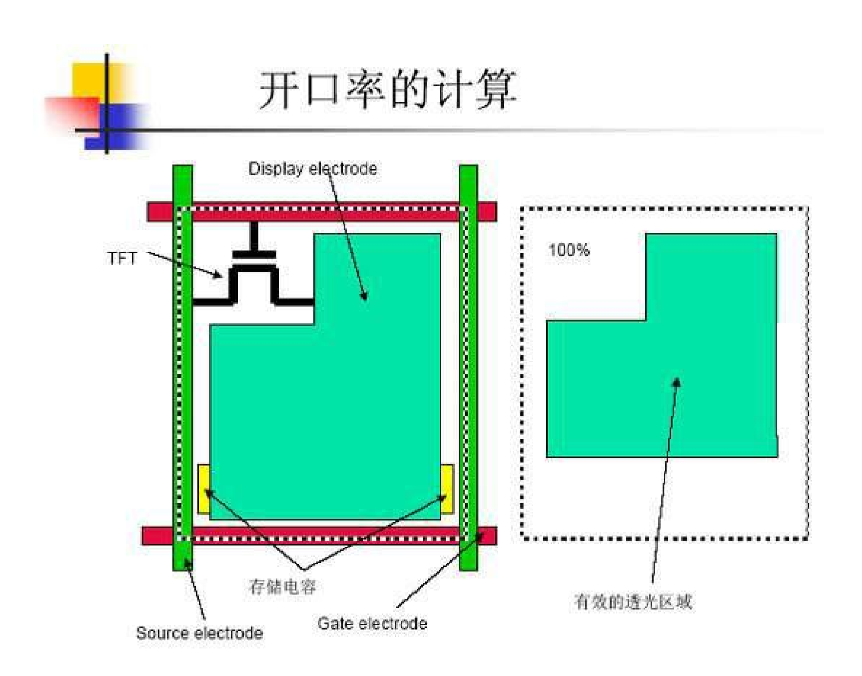
框胶(Sealant)及 spacer

在 TFT LCD 的切面结构图中另外还有框胶与 spacer 两种结构成分. 其中框胶的用途, 就是要让液晶面板中的上下两层玻璃, 能够紧密黏住, 并且提供面板中的液晶分子与外界的阻隔,所以框胶正如其名,是围绕于面板四周, 将液晶分子框限于面板之内. 而 spacer 主

要是提供上下两层玻璃的支撑，它必须均匀的分布在玻璃基板上，不然一但分布不均造成部分 spacer 聚集在一起，反而会阻碍光线通过，也无法维持上下两片玻璃的适当间隙(gap)，会成电场分布不均的现象，进而影响液晶的灰阶表现。

开口率(Aperture ratio)

液晶显示器中有一个很重要的规格就是亮度，而决定亮度最重要的因素就是开口率。开口率是什么呢？简单的来说就是光线能透过的有效区域比例。下图的左边是一个液晶显示器从正上方或是正下方看过去的结构图。当光线经由背光板发射出来时，并不是所有的光线都能穿过面板，比如给 LCD source 驱动芯片及 gate 驱动芯片用的信号走线，以及 TFT 本身，还有储存电压用的储存电容等等。这些地方除了不完全透光外，也由于经过这些地方的光线并不受到电压的控制，而无法显示正确的灰阶，所以都需利用 black matrix 加以遮蔽，以免干扰到其它透光区域的正确亮度。所以有效的透光区域，就只剩下如下图右边所显示的区域而已。这一块有效的透光区域，与全部面积的比例就称之为开口率。



当光线从背光板发射出来，会依序穿过偏光板，玻璃，液晶，彩色滤光片等等. 假设各个零件的穿透率如以下所示：偏光板 50%(因为其只准许单方向的极化光波通过)、玻璃 95%(需要计算上下两片)、液晶 95%、开口率 50%(有效透光区域只有一半)、彩色滤光片 27%(假设材质本身的穿透率为 80%，但由于滤光片本身涂有色彩，只能容许该色彩的光波通过。以 RGB 三原色来说，只能容许三种其中一种通过，所以仅剩下三分之一的亮度。所以总共只能通过 80%*33%=27%。) 以上述的穿透率来计算，从背光板出发的光线只会剩下 6%，实在是少的可怜。这也是为什么在 TFT LCD 的设计中，要尽量提高开口率的原因。只要提高开

口率，便可以增加亮度， 而同时背光板的亮度也不用那么高， 可以节省耗电及花费。

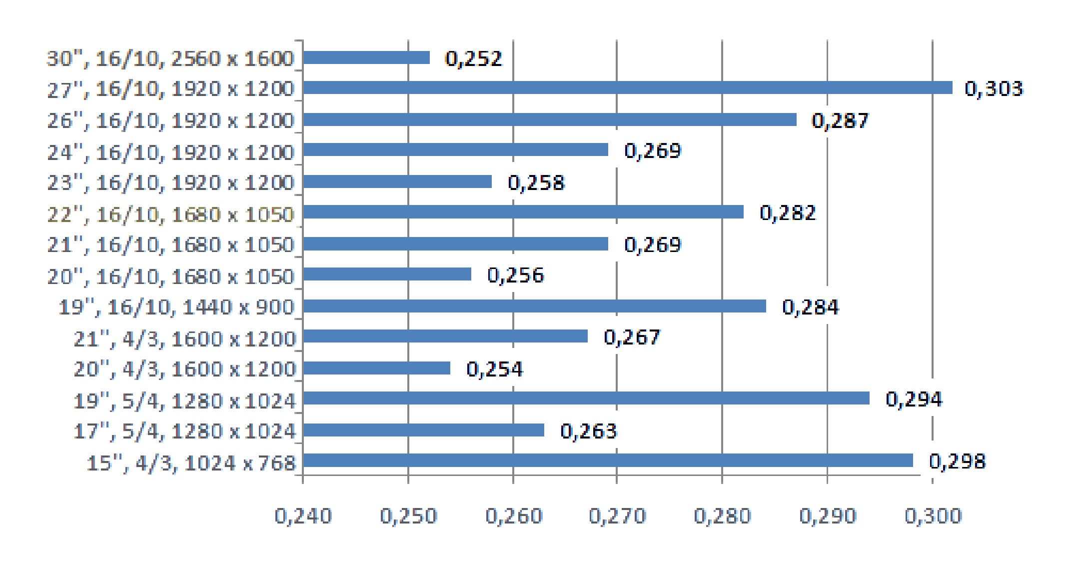
最佳分辨率与色彩数

我们知道，液晶面板的每一个像素中都有三种原色，这三种原色如果强度不同变化就可以产生不同的混色效果。对于 15 寸液晶面板，全屏共有 1024×768 这样的像素，所以物理（最佳）分辨率就是 1024×768。色彩数则是指屏幕上最多显示多少种颜色的总数。对屏幕上的每一个像素来说，256 种颜色要用 8 位二进制数表示，即 2 的 8 次方，因此我们也把 256 色图形叫做 8 位图；如果每个像素的颜色用 16 位二进制数表示，我们就叫它 16 位图，它可以表达 2 的 16 次方即 65536 种颜色；如果每个像素的颜色用 24 位二进制数表示，则叫它 24 位彩色图，它可以表达 2 的 24 次方即 16,777,216 种颜色。

目前液晶显示器常见的颜色种类有两种，一种是 24 位色，也叫 24 位真彩。这 24 位真彩是由红绿蓝三原色每种颜色 8 位色彩组成，所以这种液晶板也叫 8bit 液晶板。每种颜色 8 位，红绿蓝三原色组合起来就是 24 位真彩，这种液晶显示器的颜色一般标称为 16.7M 或者 16.77M。另一种液晶显示器三原色每种只有 6bit，也叫 6bit 液晶板，各个基色只能表现 6 位色,即 2 的 6 次方=64 种颜色，不过通过“抖动”的技术，通过局部快速切换相近颜色，利用人眼的残留效应获得缺失色彩，可以达到 253 种颜色，那么三个 253 相乘就基本是 16.2M 色。也就是说我们通常用 16.7M 表示真正的 24 位真彩（8bit 板），而用 16.2M 表示 6bit 板。两者实际视觉效果差别不算太大，目前高端液晶显示器以 16.7M 色占主流。另外，6bit 和 8bit 板在液晶面板和驱动板的传输实现方法上有单通道和双通道的区别。

这也正是在液晶配板时经常会提到的所谓单 6 屏、单 8 屏、双 6 屏、双 8 屏的出处。单 6 屏常记作 D6 或者 SI6、单 8 屏常记作 D8 或者 SI8、双 6 屏常记作 S6 或者 D06、双 8 屏常记作 S8L 或者 D08。为了区分是 TTL 屏还是 LVDS 屏，往往会在后面跟一个 T 或者 L 来表示。比如：D8L 就是指 LVDS 接口的单 8 屏。

TFT 液晶显示器与 CRT 显示器不同，其具有固定的分辨率，只有在指定使用的分辨率下其画质才最佳，在其它的分辨率下则是以扩展或压缩的方式，将画面显示出来。



常见尺寸液晶面板点距及分辨率一览

不同尺寸乃至同一尺寸的液晶面板其实际像素可以是不一样的,所以它们的最佳分辨率也就有所不同。而相同尺寸，分辨率越大，显示图像越精细，所显示的内容就越多，点距就越小，显示的字体也就越小。相反，相同尺寸，分辨率越小，显示的内容就会越少，点距也越大，图像相比之下也要粗糙一些。

点距过大或过小，都会影响观看舒适度。如拥有 1680×1050 分辨率的 19 吋宽屏，点距仅为 0.243mm,显示图像非常精细,但是在文字办公时,不免有些让人不适。而点距为 0.303mm 的 27 吋液晶，在近看时，颗粒感要明显一些。综合液晶显示器的使用特点和人眼视觉特征的普遍性，点距在 0.270mm～0.300mm 最为合适，而现在主流的 19 吋宽屏、19 吋普屏、22 吋宽屏的点距都在这个范围之中。分辨率为 1920×1200 的 24 吋宽屏，不但拥有较高的分辨率和超大尺寸，还拥有较为舒适的 0.270mm 点距。这从某种层面表明了液晶显示器未来流行尺寸的可能方向。

常见的显示分辨率名称对照表

模式简称	模式全称	实际分辨率
VGA	Video Graphics Array	**640*480**
EGA	Enhanced Graphics Adaptor	**640*350**
CGA	Color Graphics Adaptor	**320*200** **640*200**
XGA	Extended Graphics Array	**1024*768**
WVGA	Wide VGA	**800*480** **852*480** **858*484**
QVGA	Quarter VGA	**320*240**
WQVGA	Wide Quad VGA	**400*240**
SVGA	Super VGA	**800*600**
WSVGA	Wide Super VGA	**1024*600**
WXGA	Wide XGA	**1280*800** **1366*768**
WXGA+	Wide Extended Graphics Array	**1440*900**
SXGA	Super XGA	**1280*1024**
SXGA+	Super Extended Graphics Array	**1400*1050**
WSXGA	Wide Super XGA	**1600×1024**
WSXGA+	Wide Super Extended Graphics Array	**1680x1050**
QSXGA	Quad Super XGA	**2560*2048**
WQSXGA	Wide Quad Super XGA	**3200x2048**
UXGA	Ultra XGA	**1600*1200**
WUXGA	Wide Ultra XGA	**1920*1200**
WUXGA+	Wide Ultra Video Graphics Array	**1920*1200**
QUXGA	Quad Ultra XGA	**3200*2400**
QXGA	Quad XGA	**2048*1536**

WQXGA	Wide Quad XGA	**2560*1600**
WQSXGA	Wide Quad Super XGA	**3200*2048**
HSXGA	Hex Super XGA	**5120*4096**
HUXGA	Hex Ultra XGA	**6400*4800**
WQUXGA	Wide Quad Ultra XGA	**3840*2400**
WHSXGA	Wide Hex Super XGA	**6400*4096**
WHUXGA	Wide Hex Ultra XGA	**7680*4800**

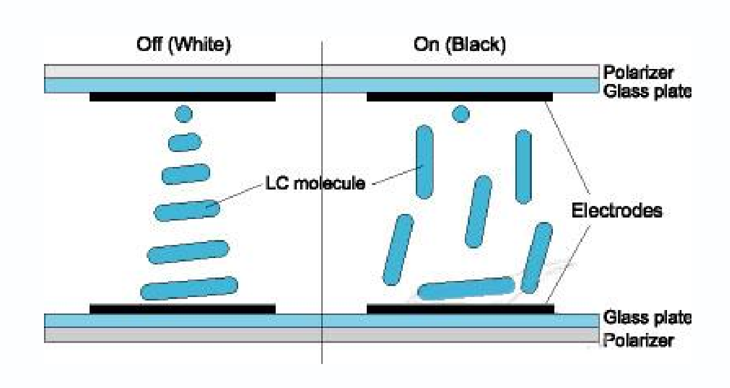
目前常见的液晶面板种类

液晶显示器的好坏首先要看它的面板，因为面板的好坏直接影响到画面的观看效果。并且液晶电视面板占到了整机成本了一半以上，是影响液晶电视的造价的主要因素。液晶面板在很大程度上决定液晶显示器的亮度、对比度、色彩、可视角度等非常重要的参数。液晶面板发展的速度很快，从前些年的五代、六代、七代到目前的八代、九代，而更新的第十代面板生产线也在谋划之中。由于各液晶面板厂商家技术水平的差异，生产的液晶面板也大致分为几种不同的类型。目前，常见的有 TN+film 面板、MVA 和 PVA 等 VA 类面板、IPS 面板以及 CPA 面板。

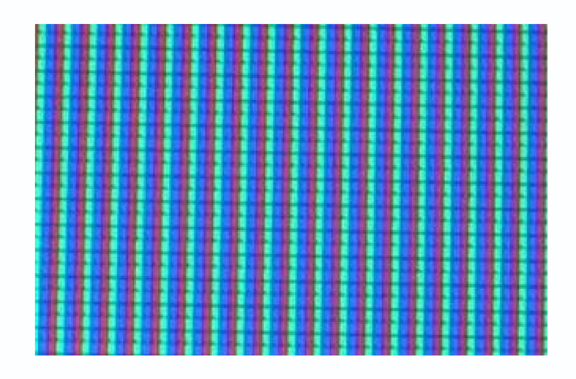
1、TN+film 面板

TN 全称为 Twisted Nematic(扭曲向列型)面板，低廉的生产成本使 TN 成为了应用最广泛的入门级液晶面板，在目前市面上主流的中低端液晶显示器中被广泛使用。目前我们看到的 TN 面板基本都是改良型的 TN+film（film 即转向膜），用于弥补 TN 面板可视角度的不足（视角最大 90 度），目前改良的 TN+film 面板的可视角度都达到 160°，当然这是厂商在对比度为 10∶1 的情况下测得的极限值,实际上在对比度下降到 100:1 时图像已经出现失真甚至偏色。严格的说，TN+film 也算是一种广角技术。TN+Film 不是最佳的广视角解决方案，但它是最简单的方法并且良率极高，另外 TN+film 的技术是公开的，制造商不用负担高昂的授权和研发费用即可开工生产，因此 TN+film 在成本上占据了巨大的优势。既然 TN+film 是一种广角技术，为啥我们还要将它窄视角呢？原因在于，TN+film 和其他的广角面板相比，其视角仍然偏低。

作为 6Bit 的面板，TN 面板只能显示红/绿/蓝各 64 色，最大实际色彩仅有 262.144 种，通过“抖动”技术可以使其获得超过 1600 万种色彩的表现能力，只能够显示 0 到 252 灰阶的三原色，所以最后得到的色彩显示数信息是 16.2 M 色，而不是我们通常所说的真彩色 16.7M 色；加上 TN 面板提高对比度的难度较大，直接暴露出来的问题就是色彩单薄，还原能力差，过渡不自然。目前三星所开发的 B-TN 型 LCD 面板在 TN 上做了很大的改进,比如说能够显示 16.7M 色。但是有情报说 TN 型的 LCD 本身就不能显示 16.7M 色，B-TN 之所以能够显示 16.7M 是通过抖动算法达成的,其色彩准确度还是不能比其他几种广角面板。



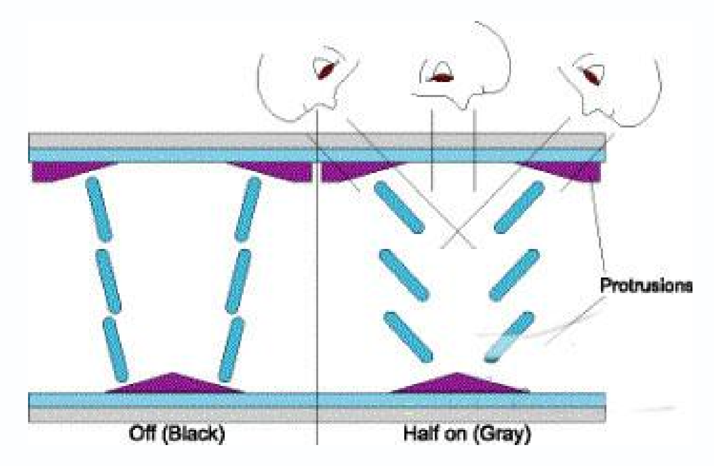
TN 面板的优点是由于输出灰阶级数较少，液晶分子偏转速度快，响应时间容易提高，目前市场上 8ms 以下液晶产品基本采用的是 TN 面板。另外三星还开发出一种 B-TN(Best-TN) 面板,它其实是 TN 面板的一种改良型,主要为了平衡 TN 面板高速响应必须牺牲画质的矛盾。同时对比度可达 700：1，已经可以和 MVA 或者早期 PVA 的面板相接近了。台湾很多面板厂商生产 TN 面板，TN 面板属于软屏，用手轻轻划会出现类似的水纹，另外仔细看屏幕大致是这样的：



2、VA 类面板

VA 类面板是现在高端液晶应用较多的面板类型，属于广视角面板。和 TN 面板相比，8bit 的面板可以提供 16.7M 色彩和大可视角度是该类面板定位高端的资本，但是价格也相对 T

N 面板要昂贵一些。VA 类面板又可分为由富士通主导的 MVA 面板和由三星开发的 PVA 面板，其中后者是前者的继承和改良。VA 类面板的正面（正视）对比度最高，但是屏幕的均匀度不够好，往往会发生颜色漂移。锐利的文本是它的杀手锏，黑白对比度相当高。



富士通的 MVA 技术(Multi-domain Vertical Alignment，多象限垂直配向技术)可以说是最早出现的广视角液晶面板技术。该类面板可以提供更大的可视角度，通常可达到 170°。通过技术授权，我国台湾省的奇美电子(奇晶光电)、友达光电等面板企业均采用了这项面板技术。改良后的 P-MVA 类面板可视角度可达接近水平的 178°，并且灰阶响应时间可以达到 8ms 以下。MVA 是利用突出物使液晶静止时并非传统的直立式，而是偏向某一个角度静止；当施加电压让液晶分子改变成水平以让背光通过则更为快速，这样便可以大幅度缩短显示时间，也因为突出物改变液晶分子配向，让视野角度更为宽广。MVA 最早是作为一种快速响应面板来进行宣传的，因为当时普通液晶显示器的响应时间高达 50ms 以上，而 MVA 却依靠优势能做到 25ms 左右，这是液晶显示器历史上的一大进步。

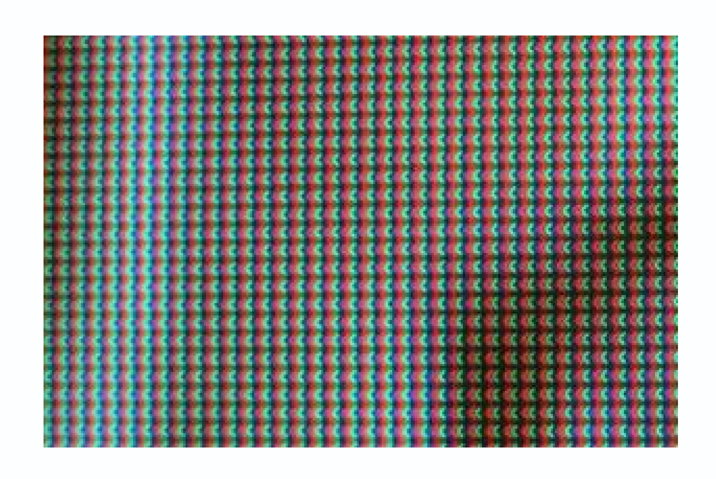
由于奉行授权政策，目前我国台湾的奇美电子(奇晶光电)、友达光电等面板企业均采用了这项面板技术。由于得到广泛台系面板厂商得支持，市场中采用这类面板的显示器和液晶电视数量不少，同时由于生产厂家多，产量大，所以价格较为便宜。经过技术改进的 MVA 被称为之 P-MVA，这种面板在保留 MVA 优点的同时，可以搭配各种增压芯片达到较高的响应时间。

目前 MVA 面板是采用得最广泛的广角 LCD 面板。

三星 Samsung 电子的 PVA（Patterned Vertical Alignment）技术同样属于 VA 技术的范畴，它是 MVA 技术的继承者和发展者。其综合素质已经全面超过后者，而改良型的 S-PVA

可视角度可达 170 度，已经可以和 P-MVA 并驾齐驱，配合加压芯片，S-PVA 的响应时间已经提高到灰阶水平，而对比度超过 700:1。

PVA 采用透明的 ITO 电极代替 MVA 中的液晶层凸起物,透明电极可以获得更好的开口率，最大限度减少背光源的浪费。这种模式大大降低了液晶面板出现“亮点”的可能性，在液晶电视时代的地位就相当于显象管电视时代的“珑管”。三星主推的 PVA 模式广视角技术，由于其强大的产能和稳定的质量控制体系，被日美厂商广泛采用。目前 PVA 技术广泛应用于中高端液晶显示器或者液晶电视中。VA 类面板也属于软屏，用手轻轻划会出现类似的水纹，仔细看屏幕大致是这样的：



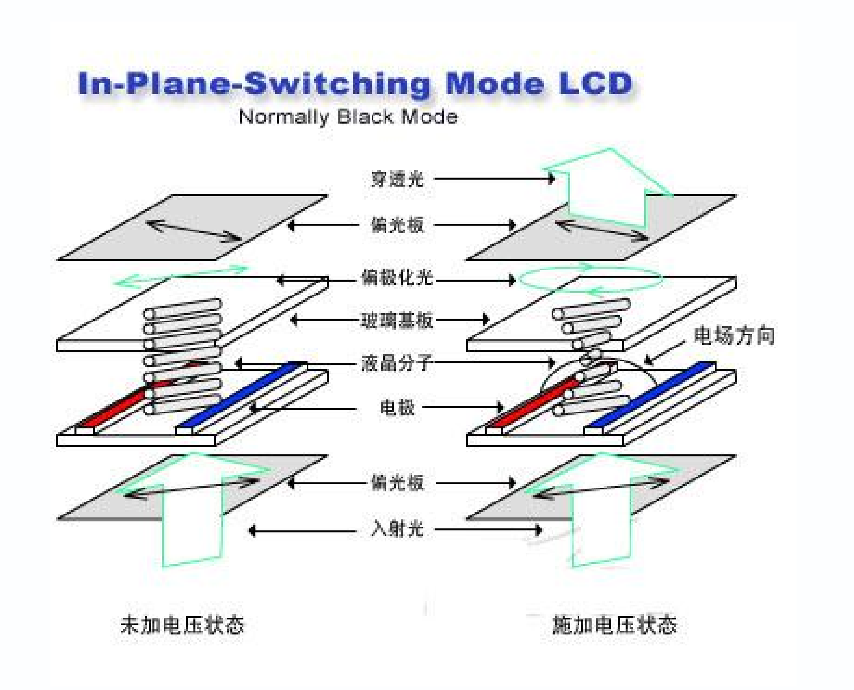
由于未对外授权，S-PVA 和 PVA 只有三星自己生产，不过凭借着三星强大的面板产能，S-PVA 在市场中占据了不少份额。

3、IPS 面板

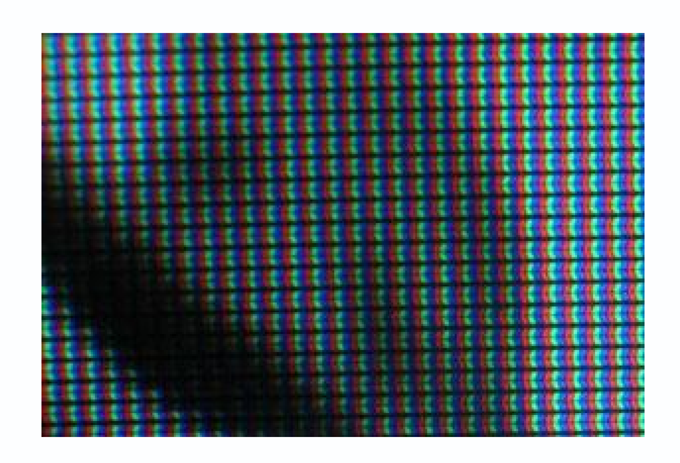
IPS（In-Plane Switching，平面转换）技术是日立公司于 2001 推出的液晶面板技术，俗称“Super TFT”，它也是目前主要的一种液晶面板类型。IPS 阵营以日立为首，聚拢了 LG-飞利浦、瀚宇彩晶、IDTech(奇美电子与日本 IBM 的合资公司)等一批厂商，不过在市场能看到得型号不是很多。IPS 面板最大的特点就是它的两极都在同一个面上，而不象其它液晶模式的电极是在上下两面，立体排列。由于电极在同一平面上，不管在何种状态下液晶分子始终都与屏幕平行，会使开口率降低，减少透光率，所以 IPS 应用在 LCD TV 上会需要更多的背光灯。

IPS 通过液晶分子平面切换的方式来改善视角，利用空间厚度、摩擦强度并有效利用横向电场驱动的改变让液晶分子做最大的平面旋转角度来增加视角;在制造上不须额外加补偿膜，显示视觉上对比也很高。在视角的提升上可达到 160 度，响应时间缩短至 40ms 以内。所以 IPS 型液晶面板具有可视角度大、颜色细腻等优点，看上去比较通透，不过响应时间较

慢和对比度较难提高也是这类型面板一个比较明显的缺点。早期的 IPS 已经实现了较好的可视角度，而 S-IPS 则为第二代 IPS 技术，它又引入了一些新的技术，以改善 IPS 模式在某些特定角度的灰阶逆转现象。目前世界上最大的液晶制造商 LG-飞利浦的主打技术就是 IPS 和 S-IPS，因此 S-IPS 被广泛应用于液晶电视等领域，而液晶显示器利润较低，所以很少采用 S-IPS。

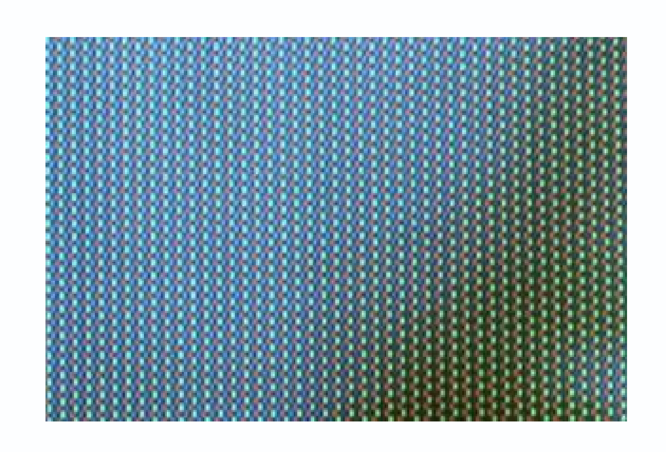


IPS 面板的优势是可视角度高、响应速度快，色彩还原准确，价格便宜。不过缺点是漏光问题比较严重，黑色纯度不够，要比 PVA 稍差，因此需要依靠光学膜的补偿来实现更好的黑色。目前 IPS 面板主要由 LG-飞利浦生产。和其他类型的面板相比，IPS 面板的屏幕较为“硬”，用手轻轻划一下不容易出现水纹样变形，因此又有硬屏之称。仔细看屏幕时，如果看到是方向朝左的鱼鳞状象素，加上硬屏的话，那么就可以确定是 IPS 面板了。



4、CPA 面板（ASV 面板）

CPA（Continuous Pinwheel Alignment,连续焰火状排列）模式广视角技术（软屏），CPA 模式广视角技术严格来说也属于 VA 阵营的一员，各液晶分子朝着中心电极呈放射的焰火状排列。由于像素电极上的电场是连续变化的，所以这种广视角模式被称为“连续焰火状排列”模式。而 CPA 则由“液晶之父”夏普主推，这里需要注意的是夏普一向所宣传的 ASV 其实并不是指某一种特定的广视角技术，它把所采用过 TN+Film、VA、CPA 广视角技术的产品统称为 ASV。其实只有 CPA 模式才是夏普自己创导的广视角技术，该模式的产品与 MVA 和 PVA 基本相当。也就是说，夏普品牌的 LCD 电视未必就是采用夏普自己生产的 CPA 模式液晶面板，它有可能采用台湾厂家的 VA 模式面板或者其他厂家的液晶面板。夏普的 CPA 面板色彩还原真实、可视角度优秀、图像细腻，价格比较贵，并且夏普很少向其他厂商出售 CPA 面板。CPA 面板也属于软屏，用手轻轻划会出现类似的水纹，仔细看屏幕大致是这样的:



此外还有一些其他厂商也有自己的液晶面板技术，比如 NEC 的 ExtraView 技术、松下的 OCB 技术、现代的 FFS 技术等，这些技术都是对旧的 TFT 面板的改进，提高了可视角度和响应时间，通常只用在自有品牌的液晶显示器或者液晶电视上使用。其实以上这些面板都属于 TFT 类面板，只不过现在各种面板有自己的技术和名称，所以 TFT 这个名字反而不常使用了。

5、总结

总的来说，TN+film 的优势在于便宜，至于性能则没有后三种来得好。广角面板虽然性能好，但技术开发费用昂贵，同时生产良品率较低，要想在成本上赶超 TN+film 比较困难。现在市场中常见到的都是由 VA 和 TN 两种面板构成，由于所用的面板不同，在性能表现力和价格上就存在差异，所以我们就介绍一下简单区分它们的方法。

VA(PVA 和 MVA): 1.用手轻按 LCD 面板,看到有梅花状印记的就是 VA 面板

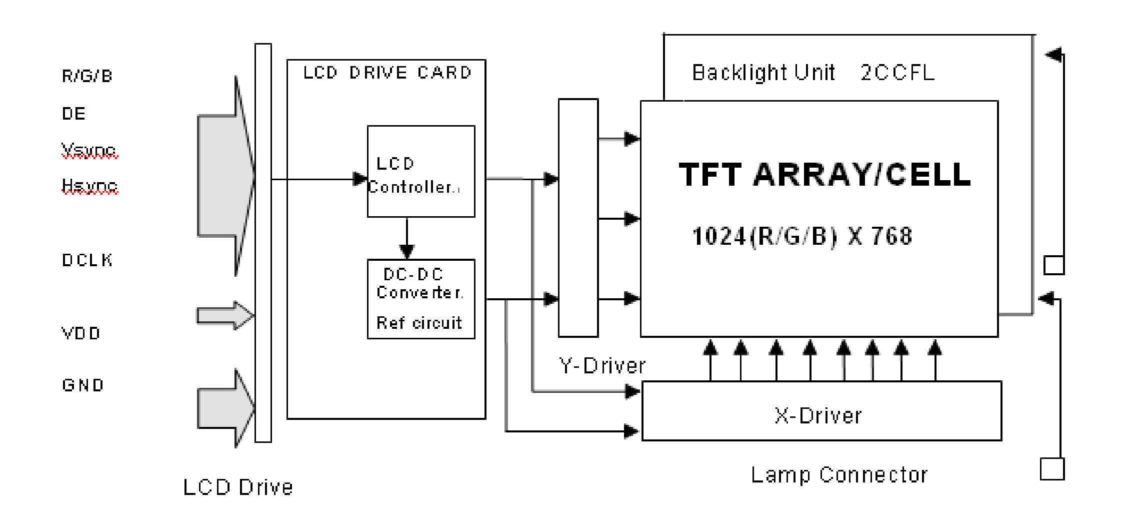
2.查看 LCD 的参数,只要是 16.7M 色彩+水平垂直都有 170 度以上可视角度的 100%是 VA 面板

TN: 1.用手轻按 LCD 面板,看到有水波纹的就是 TN 面板

2.只要是 16.2M 色的就是 TN

3.水平垂直可视角度都达不到 160 度以上的就是 TN

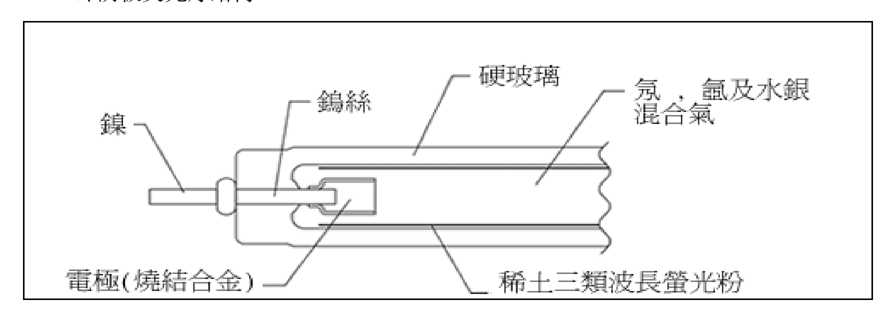
液晶面板电路原理方框图



从上图,我们能基本了解到液晶面板上的电路结构情况。由于屏上电路大量采用了高集成微型器件和贴片多层电路板，同时由于维修液晶面板对设备的高要求，都使得对液晶面板的芯片级维修变得很困难。因此，在实际的维修工作中，除了针对一些常见故障和通病，我们一般是不以维修液晶面板为目标的。这里，我们只是打算通过面板的电路原理框图使我们对面板的了解进一步加深。

背光灯管的更换：

CCFL 冷阴极荧光灯结构



CCFL 冷阴极灯（CCFL-Cold Cathode Fluorescent Lamp 或称为 CCFT-Cold Cathode Fluorescent Tube)是一种新型的照明光源；由于 CCFL 灯管具有灯管细小、结构简单、灯管表面温升小、灯管表面亮度高、易加工成各种形状（直管形、L 形、U 型、环形等）、使用寿命长、显色性好、发光均匀等优点;所以成为当前 TFT-LCD 理想的光源,同时广泛应用于广告灯箱、扫描仪和背光源等用途上。冷阴极荧光灯管(CCFL)使用进口硬质玻璃和高光效三基色荧光粉，先进封接工艺制作而成，灯管内含有适量的水银和惰性气体；灯管内壁涂有荧光粉，两端各有一个电极。

CCFL 冷阴极荧光灯是目前液晶显示器最主要的背光源。它的工作原理是当高电压加在灯管两端后，灯管内少数电子高速撞击电极后产生二次电子发射，开始放电，管内的水银或者惰性气体受电子撞击后，激发辐射出 253.7nm 的紫外光，产生的紫外光激发涂在管内壁上的荧光粉而产生可见光。CCFL 灯管寿命一般定义为：在 25℃的环境温度下，以额定的电流驱动灯管，亮度降低到初始亮度的 50%的工作时间长度为灯管寿命。目前液晶显示器背光的标称寿命可达到 60000 小时。CCFL(冷阴极荧光灯)背光源的特点是成本低廉，但是色彩表现不及 LED 背光。

LED 背光采用发光二极管作为背光光源，是未来最有希望替代传统冷阴极荧光管的技术。发光二极管由数层很薄的搀杂半导体材料制成，一层带有过量的电子，另一层则缺乏电子而形成带正电的空穴，工作时电流通过，电子和空穴相互结合，多余的能量则以光辐射的形式被释放出来。通过使用不同的半导体材料可以获得不同发光特性的发光二极管。目前已经投入商业应用的发光二极管可以提供红、绿、蓝、青、橙、琥珀、白等颜色。手机上使用的主要是白色 LED 背光，而在液晶电视上使用的 LED 背光光源可以是白色，也可以是红、绿、蓝三基色，在高端产品中也可以应用多色 LED 背光来进一步提高色彩表现力，如六原色 LED 背光光源。采用 LED 背光的优势在于厚度更薄，大约为 5 厘米，色域也非常宽广，能够达到 NTSC 色域的 105%，黑色的光通量更是可以降低到 0.05 流明，进而使液晶电视对比度高达 10000:1。同时，LED 背光光源的另还具有 10 万小时的寿命。 目前制约 LED 背光发展的问题主要是成本，由于价格比冷荧光灯管光源高出许多，LED 背光光源目前只在国外的高端液晶产品中出现过。

介于 LED 背光光源的高成本一部厂商推出了改进的 CCFL(冷阴极荧光灯)背光源液晶电视产品，具有代表性的是索尼和夏普。索尼广色域冷阴极背光灯管（WCG CCFL）在普通的冷阴极背光灯管银光份中通过增加磷来提升绿色的纯度，让色域更广，最为突出的就是电视的绿色度相当耀眼。不过缺点是高昂的成本投入并不是普通家庭可以接受的。目前三星部分产品也具有这种技术。而夏普选择了低成本的思路。夏普第八代面板产品采用了四波长背光的技术（以前在 65 英寸的产品中也曾采用过）。夏普的四波长背光的原理是通过在灯管之间加入红色的 LED 发光二极管，从而提升红色的表现力。而红色 LED 发光二极管的成本很低，这

招要比索尼巧妙一些。这也使得在全黑状态下，可明显看出夏普的面板会偏红！

对于采用 CCFL 冷阴极荧光灯背光源的液晶显示器，在使用达到一定时间期限后，背光灯管可能会出现老化、亮度降低的情况。这时可以通过更换背光灯管的方式让 LCD 重获新生。不过我们应该知道，背光源不是只有单单的一个背光灯管在起作用，而是由一组由很多材料组成的一个背光组在共同起作用。背光源的组成十分复杂，材料包括：背光板、反射片、增光片，背光源等。其实很容易想通，如果里面只有一个背光灯在起作用的话，那离灯近的地方和离灯远的地方的光线强度不就有很大的区别吗，所以这一组复杂的背光组的最主要目的是使 CCFL 发出来的光，能够均匀的体现在液晶显示器上，你在使用的时候，根本就无法察觉出，这个小灯管到底是安在你屏幕的上方、下方，还是侧边？这就是它的最主要作用。组装整个背光组的环境要求也是相当的高，要求在无尘的环境下组装整个背光组，因为如果有灰尘渗透到背光组里面，那么点亮后，屏幕会看得非常的清楚和明显，内业一般管制 0。2 毫米以内的颗粒。更换背光灯并不是换个灯管那么简单，最好的办法还是由专业的厂家在无尘的状态下进行更换。

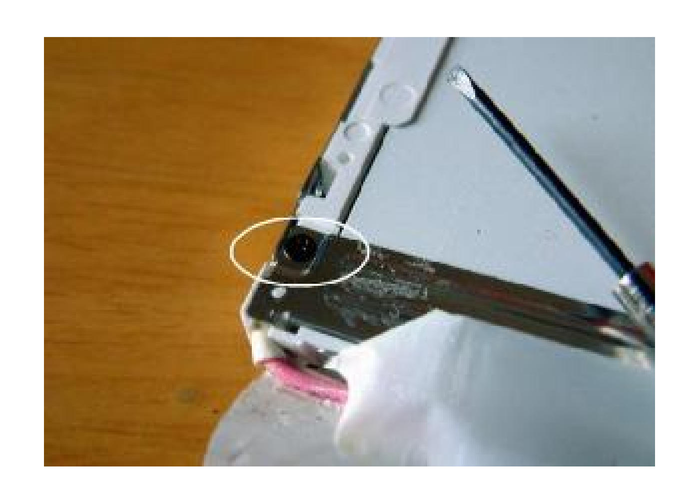
实例：图解 IBM T23 显示屏灯管更换

一、液晶屏的拆解： 此步省略。

二、取出灯管： 液晶屏底部的电路板上有两根线与液晶屏相连，这是液晶屏内部灯管的电源线，把电源线插头从电路板上拔下。T23 液晶屏内的灯管处在屏幕底部，图中箭头所指位置为灯管反光槽的外露部分，灯管就裹在反光槽内。



接着把反光槽外面的胶带纸全部撕掉，用钟表螺丝刀旋开反光槽两侧的两颗螺丝。

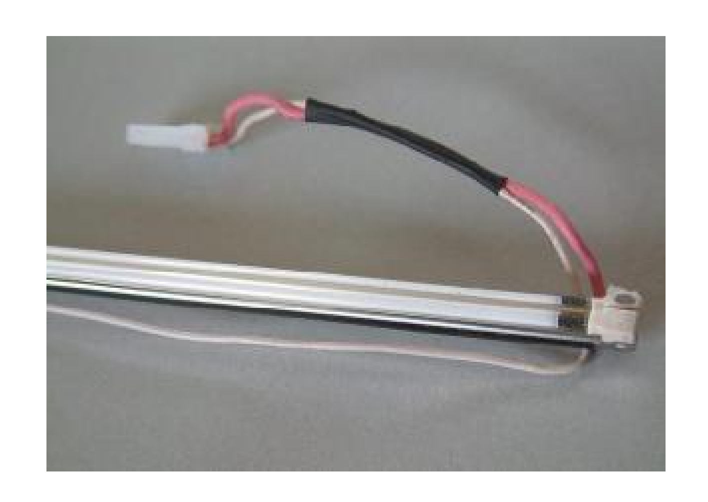


从反光槽两侧用力，轻轻地把反光槽同灯管一起从液晶屏的灯管槽内往上拉起，取出的灯管及反光槽如图所示





把灯管两端包裹灯管引脚的两个橡胶套轻轻拔开，然后用电烙铁把电源线焊下，这样年事已高的旧灯管就光荣“下岗”了。接着把灯管从反光槽内抽出。



最后步骤：和着松香给新灯管的引脚搪上焊锡，再把灯管放入发光槽，为了保证焊接可靠，灯管电源线前端应事先弯成一个小勾，然后再与灯管引脚焊接在一起。



注意事项： a.在进行焊接时，电烙铁与灯管引脚的接触时间一定要短，否则很容易损坏新灯管。b.注意不要在灯管引脚上留有过多焊锡，因为如果焊锡过多，灯管将不能顺利放入液晶屏的凹槽内。c.旧灯管上有三个白色塑料圈，它可以使灯管发出的光更均匀地射到液晶屏的底部，千万不要弄丢。d.焊接完毕后，不要忘记在灯管引脚上套上绝缘橡胶套，否则将有可能造成灯管电源线的短路（因为反光槽是金属做的，而灯管引脚与反光槽只相距 1 毫米左右的距离）。

后期处理及试用：灯管焊接完成后，在把灯管装回去之前应先通电试一下，以确保焊接及灯管本身质量没有问题。把灯管电源线和液晶屏底部的电路板连接好（液晶屏背部的屏线可以不连接），然后给机器接上电源，按下电源按钮，如果灯管可以点亮就 OK 了。万一灯管不亮，就用万用表测量灯管两端的电压是否正常，从而判断是灯管质量问题还是电源线虚焊。



把灯管及反光槽安装回去，并旋好螺丝加以固定。注意，如果发现反光槽与液晶屏结合不平整，应把灯管和反光槽取下再重新安装，否则安装完毕后会产生显示屏亮度不均匀。为了防止产生漏光，我们还可以在反光槽上粘贴一些胶带纸，让反光槽与液晶屏结合更紧密些。

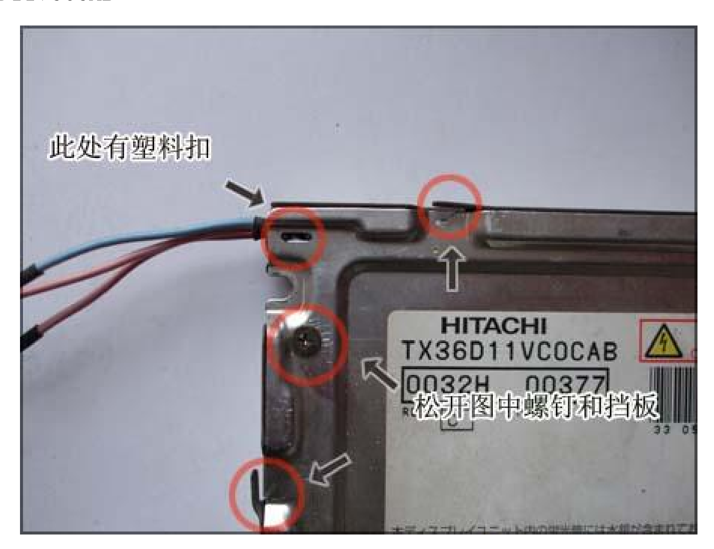




按拆解的相反步骤把液晶屏安装好，然后依次安装好边框，上紧螺丝。还要提醒各位的是，在整个更换灯管的过程中，注意不要把液晶屏底部的金属边框弄畸形，否则很容易造成显示屏的漏光。只要灯管质量过关，整个过程又没有出现意外（灯管长又脆，很容易折断），更换灯管还是比较容易成功的。

还有一些屏的灯管拆卸方法如下：

HITACHI TX36D11VC0CAB







CHIMEI M150X2-T06


M150X2 -T06 Rev.C1
此处有螺钉


HIGH VOLTAGE
CAUTION
卸下螺钉


沿箭头方向可拉出灯管带架组件

液晶屏的常见故障及维修

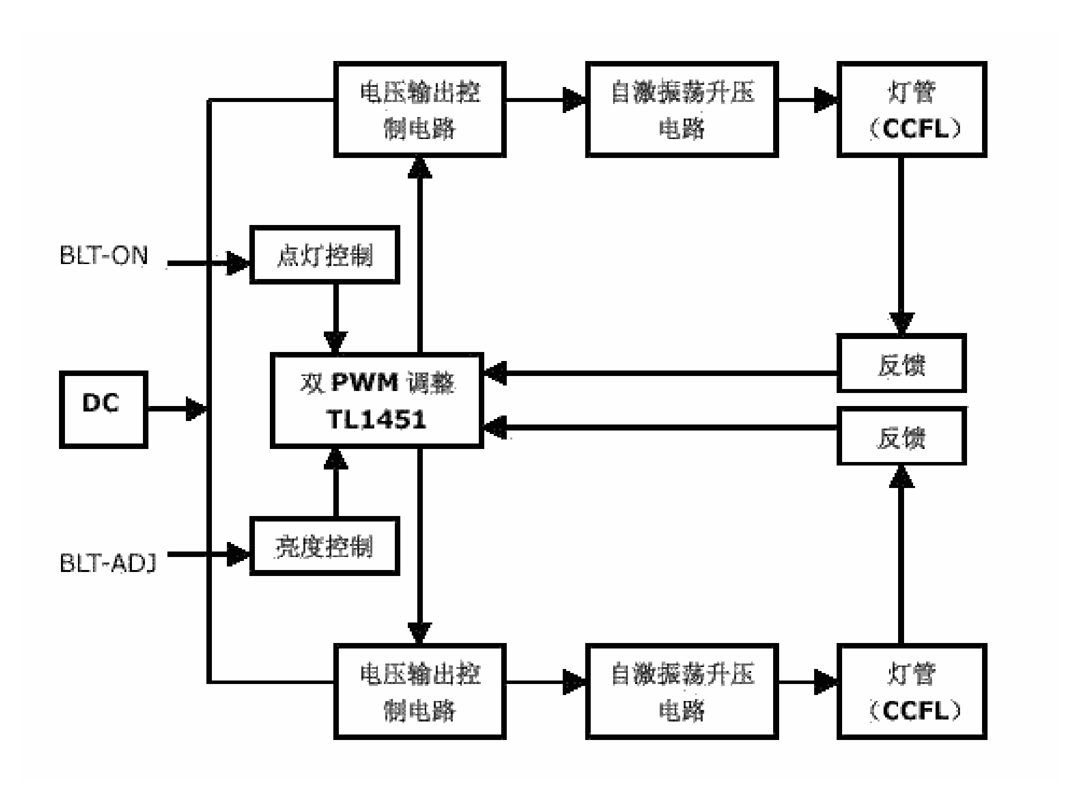
液晶屏产生的故障大致有这样几种：白屏、花屏、黑屏、屏暗、发黄、白斑、亮线、亮带、暗线、暗带、外膜刮伤等。这些故障中相对而言较容易维修的是屏暗、发黄、白斑、外膜刮伤。

屏暗其实就是灯管老化了，直接更换就行。发黄和白斑均是背光源的问题，通过更换相应背光片或导光板均可解决。外膜刮伤是指液晶玻璃表面所覆的偏光片受损，同样人工就可以很好的进行更换了。当然这些通过更换就可以解决的故障实施时也是有很多注意事项的，换灯管要注意安装到位，避免漏光；处理背光，要注意防尘，否则屏点亮后就会看到灰尘的斑点了；更换偏光膜要避免撕膜的时候把屏压伤，灰尘更是大忌，一旦在覆膜时有灰尘进入，则会产生气泡，基本就要报废一张膜重新再来了。

白屏、花屏、黑屏基本均是由于电路故障产生的。首先应该排除屏线的断裂，而后看3.3V(或者 5V)是否已经加到屏上，再依次检查后级是否有高压及负压输出、主控制芯片是否有输出等。有相当一部分花屏是由于行驱动没有工作，简单到飞几根线就可以解决问题的。少部分的花屏是由于行或列的第一片驱动模块损坏。难度最大、维修成本最高的就是屏线的维修。这些故障的产生原因大多是相应的驱动模块虚焊或是损坏造成的，大家都知道在屏的玻璃和 PCB 板之间是用一些驱动模块连接。模块无论是和 PCB 板还是和玻璃都是有极细的焊脚一一对应相连。这种焊脚凭肉眼是无法分清的，也不是我们用烙铁或是风枪所能焊接的，要在高倍放大镜下，将焊脚对应后利用专门的设备进行热压。这期间所用的一些辅助材料，比如 ACF 胶和 ACF 清洗液均非常昂贵，而且操作环境的洁净度也直接影响到修复的成功率。这一项操作机器因素和人的经验因素差不多各占五成。

第二章、背光高压板的原理与维修

由于液晶是一种介于固态与液态之间的物质，所以液晶本身是不能发光的，出于技术、成本和设计控制等方面考虑，液晶显示器是不可能为每个液晶象素都单独分配一个光源的，因此内部都有灯管来照亮液晶面板。背光灯高压板负责给 LCD 的灯管供电，它将直流低压电源变换为高频高压电源以点亮灯管。高压板属于功率变换电路，易发热，所以比较容易坏。容易损坏的部位主要是：振荡电路、开关管、变压器。



采用 TL1451 芯片的高压板原理框图

高压板的电路组成

高压板由一个脉宽产生 IC（包含振荡/控制/反馈等外围电路）、供电控制电路、自激振荡产生器、反馈取样电路等组成。脉宽产生 IC 主要是负责产生矩形脉冲信号，并随着的亮度的调制而改变，用以调节 12V 至自激振荡器的供电大小，以产生随供电不同而不同的高压，供灯管发光。供电控制电路，一般机子均由几个三极管组成，随着主板的控制电压的有无，而开通或切断脉宽 IC 的供电存在与否，达到控制整块升压板的目的。自激振荡产生器

主要产生灯管所需要的高压，当给其加入电压后，即可自激振荡，并产生逆变高压（即逆变器），其加入的电压是12V经脉宽IC调制的（一般调制后输入在9~12V间）。反馈取样电路主要是收集自激输出及灯管次级（低压线）的电压与电流的大小，并反馈至脉宽IC，用以稳定或切断其脉宽输出(我们日常见到的亮一下灭掉,即反馈电路起作用导致脉宽无输出，如：反馈偏高，IC输出偏高，灯管线脱等均会导致该问题）

可以看出，高压板其实很类似一个开关电源，只不过相对于普通的开关电源来说，它少了后级的整流滤波部分，而侧重于高频高压的变换。它将主板上的低压直流电（一般是12V或5V）通过开关斩波变为高频交变电流，然后通过高频变压器升压，以达到点亮灯管的电压。高压板的电源和信号来自于主板，一般包括：DC电源V+、电源地G、开关信号S和亮度信号F（有的没有）。当电脑开机后，显示器电源供电，液晶主板产生开关信号S启动开关振荡电路，开关管进行工作，变压器进行电压提升，点亮灯管。在背灯管的照射下，液晶显示器开始显示图象。由此我们可以得出一个结论：升压板的作用就是推动灯管发光，从而产生液晶面板正常显像所需要的背景照明光。

在液晶面板背光灯的数量设计上，以前使用得比较多的是两灯管设计，就是在液晶的上边和下边各有一个灯管。而现在随着液晶面板尺寸的增大趋势和技术的不断发展，普遍开始选用四灯管和六灯管设计。在四灯管阵营中分为两类，一类是在原有两灯管的基础上，在屏幕的左边和右边各增加一个灯管，便成了四灯管，比较典型的如玛雅的V500；而另一类则是在原有的两灯管的基础上，上下各增加一根平行的灯管，构成四根互相平行的灯管，比较典型的是讯怡“纯净界”液晶。我们再来看看六灯管，其实六灯管设计实际使用的是三根灯管，厂商将三根灯管都弯成“U”型，然后平行放置，所以就看起来好像由六根灯管做成似的。目前，市场领先的几个液晶品牌如LG、三星、优派、纯净界的主流产品都是使用四灯管的设计，而六灯管这种设计主要在20寸以上的液晶显示器和液晶电视机中使用。

两灯管的背光设计方案虽然较老，但也是最成熟的，后面的四灯管都是从两灯管发展出来的。有人认为两灯管亮度不均匀，其实这也并不是绝对的。屏幕顶端和底端各一根灯管，再加上均光装置，也可以很大程度上保证亮度均匀，当然前提是液晶的做工要好。从两灯管发展出来的四灯管设计，其优势在于，能均匀的补充屏幕光源，避免屏幕灰暗现象的存在，同时还可以增加色彩的表现力。在视角范围内，肉眼已经感觉不到亮度的差异。六灯管可以让液晶的亮度更加均匀，这是很容易理解的。但是要注意的是灯管发热量问题，六灯管不单单是比两灯管多出了四根灯管，而且两根灯管的连接处还多出一部分，这样必定会使发热量增大。大家都知道，发热量影响着显示器的使用寿命，怎么才能解决所引致的散热、灯管的使用寿命、功耗等问题，这就要看厂家的能力了。

高压板正常工作的条件

液晶面板上使用的灯管属于 CCFL 冷阴极荧光灯管。它同日光管一样，内部充满了氖气，要想让它发光，必须在其未点亮前产生 1500V 的高压来击发内部的气体，一旦气体导通后，则必须要有 600~800V 电压、9MA 左右的电流供其发光。这也就是为什么必须采用高压变换电路对直流 12V 进行升压的原因所在。

当背光灯的供电条件满足了，背光灯自然就发光了。但是我们知道，液晶显示器在关机的时候是只控制主板信号而并不关掉 12V 供电的，这时，升压板会继续工作，液晶面板表现为全白的显示（白屏）。为此必须从主板中引出一路控制信号来控制升压板上脉宽 IC 供电电压，该控制信号根据机型及厂家设计的不同有高低两种电压控制，一般均为 3.3 或 5V 控制，只有有了控制电压，才能保证升压板上的供电随着开关机器而通断（另有一部份机子是控制 IC 振荡等）。

另外，我们知道，每一台的液晶显示器都是要能进行亮度调节的，要想使得背光灯的亮度能够随着调节控制而改变，必须引入亮度控制信号。亮度控制信号由主板的 MCU 输出，随着亮度的调节，在 0~5V 或 5~0V 间变化。

综上所述，要使一台液晶面板的背光系统能够完全正常的工作，必须具备以下 4 个条件：1、12V 供电线 2、接地线 3、控制信号线 4、亮度控制线。尤其是前三个条件缺一个都会导致背光灯无法点亮（黑屏）。

常见的高压板故障现象及维修

1、瞬间亮后马上黑屏　　该问题主要为高压板反馈电路起作用导致，如：高压过高导致保护、反馈电路出现问题导致无反馈电压、反馈电流过大、灯管 PIN 松脱、IC 输出过高等等都会导致该问题，原则上只要 IC 有输出、自激振荡正常，其它的任何零件不良均会导致该问题，该现象是液晶显示器升压板不良的最常见之现象。维修时最主要的方法是：

（1）短接法：一般情况下，脉宽调制 IC 中有一脚是控制或强制输出的，对地短路该脚则其将不受反馈电路的影响，强制输出脉冲波，此时升压板一般均能点亮，并进行电路测试，但要注意：因此时具体故障点位还未找到，因此短路过久可能会导致一些异常不到的现象，如：高压线路接触不良时，强制输出可能会导致线路打火而烧板！！！

（2）对比测试法：因液晶显示器灯管采用均为 2 个以上，多数厂家在设计时左右

灯管均采用双路输出，即两个灯管对应相同的两个电路，此时，两个电路就可以采用对比测试法，以判定故障点位！当然，有的机子用一路控制两个灯管时，此法就无效！另一方面，在不明情况下，最好不要乱短路 IC 各脚，否则可能会出现异想不到的后果！

2、通电灯亮但无显示　　此问题主要为升压板线路不产生高压导致，如：12V 未加入或电压不正常、控制电压未加入、接地不正常、IC 无振荡/无输出、自激振荡电路产生不良等均会出现该现象！

3、三无　　　若因升压板导致该问题，则多数均为升压板短路导致，一般很容易测到，如：12V 对地、自激管击穿、IC 击穿等均会导致，另外：电源部份或升压板线路同做一块板（即连在一起）的机子，则电源无输出或不正常等亦会产生，维修时可以先切断升压部份供电，确认是哪一方面的问题

4、亮度偏暗　　升压板上的亮度控制线路不正常、12V 偏低、IC 输出偏低、高压电路不正常等均会导致该问题，部份可能伴随着加热几十秒后保护，产生无显示！

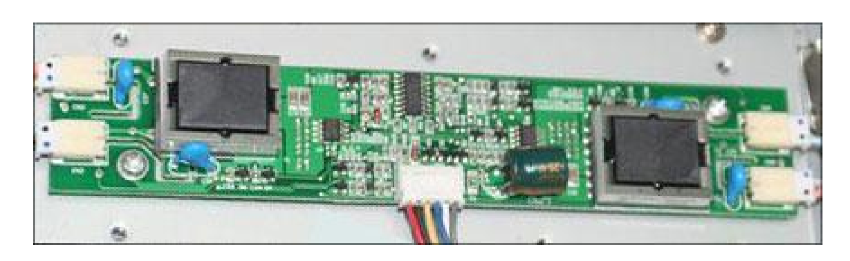
5、电源指示灯闪　　该问题同三无现象差不多，多数为管子击穿导致！

6、干扰　　　主要有水波纹干扰、画面抖动/跳动、星点闪烁（该现象少数，多数均为液晶屏问题）等，主要是高压线路的问题。

高压板的代换方法

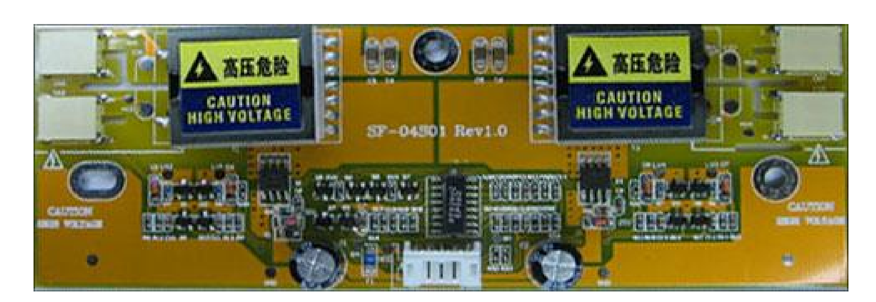
高压板是液晶显示器中故障率最高的部件。高压板的维修对从事过传统显示器维修或者电器维修的资深技术人员在一定程度上来说并非一件难事，我们这里不做深入讨论。我们只针对液晶显示器的板级维修，探讨一下高压板的代换问题。在日常维修中，我们经常接触到的液晶高压板主要分为两大类：一类是各个品牌液晶显示器所使用的专用高压板，一类是深圳等地生产的作为通用配件的通用高压板。品牌机所采用的专用高压板损坏后往往难以购买或者价格昂贵，在维修无望的前提下，用通用高压板代替就成为一个非常重要的维修手段。





原装高压板图例





通用高压板图例

无论是专用高压条还是通用高压条，它们在电路结构和功能设计上并没有本质的不同，在供电电压一致、驱动能力相同的条件下是完全可以用通用高压板来代替专用高压板的。按照所能驱动的灯管数量来分，常见的高压板有单灯高压板（常用于 8 寸以下屏、笔记本屏等）、双灯高压板（部分 15 寸屏）、四灯高压板（多数 17 寸、19 寸屏）、六灯高压板（20 寸以上屏）等。按照背光灯接口形式来区分，有窄口和宽口的区别。按照高压板工作电压来区分，常见的有 5V 供电、12V 供电、18V 供电和 24V 供电等数种。在台式液晶显示器方面，最常用的是 12V 供电的高压板。同时，专用高压板的接口定义由于厂家和型号的不同往往是并不一

致的；而通用高压板有不少品牌的产品它们的接口定义是相同的。不过，由于现在生产高压板的企业越来越多，笔者接触的面必定有限，所以存在接口定义不同的通用高压板也未可知。

在用通用高压板代替专用板的时候要注意以下几点：

1、工作电压要一致
2、背光灯接口数量和接口样式要一致
3、驱动功率要匹配
4、安装尺寸要合适
5、把通用板的接口正确连接到驱动板对应接口上

即便没有相关的资料，高压板的接口定义一般来说还是比较容易确定的。首先找出接口供电部分的 VCC、GND，确定后接好，再找出高压板的开关 ON/OFF 和调亮端 ADJ，ADJ 一般较为容易找出，它通常是接一个电阻再接三极管。如不能区分出来，开关 ON/OFF 和调亮端 ADJ 可以任意接好，不亮再调过来接。只要确保供电部分的 VCC、GND 不要调反或接错，一般都不会损坏高压板。也可以通过测量接口的电压值来区分，比如：

高压板接口是：	VCC	GND	ON/OFF	ADJ	NC
参考电压：	12V	0V	5V	2V	0V

电源背光二合一板的代换

现在，越来越多的品牌显示器开始采用开关电源和背光灯驱动电路合二为一的所谓二合一高压板。同样，由于二合一板上的电源变换和背光驱动均属高电压大电流的工作状态，相对容易损坏。因此，掌握这种代换是具有一定意义的。





品牌机二合一高压电源板



沛力通用二合一高压电源板

对二合一板的代换，可以选用深圳或者珠海产的通用二合一高压电源板来进行。前提是二者的输出功率匹配、输出电压一致、安装结构尺寸相容就可以。上图所示沛力通用二合一高压电源板的型号为 PI19418CE，它的输出电压齐全，有 12V、5V、3.3V 三组，背光接口为 4 灯小口，尺寸为 130*150*25，适用于目前市场保有量最大的 15、17、19 寸四灯管液晶屏，适应范围较宽。下面是 PI19418CE 二合一高压电源板的具体参数：

电源部份基本参数	
Input supply voltage	90～264V ac
Output voltage	+12Vdc(3A)、+3.3Vdc(3A)
Output power	51.0W
Ambient operating temperature	0℃~40℃

Storage temperature	-20℃~80℃	
Operating & storage humidify	10%~85%	
DCoutput Connector (J102)	Pin number	Output Name
	1、(Black)	Inverter on/off (5V:ON, 0V: OFF)
	2、(Grey)	Din /Adj (0V~3.3V) 0V MAX brightness
	3、(Brown)	+5V
	5、(Red)	+3.3V
	7、(White)	+3.3V
	8、(Blue)	GND
	9、(Yellow)	PNL VCC (+5V)
	10、(Green)	GND
INVERTER 基本参数		
Input supply voltage	10.8~13.2V	
Input current	2.0A	
Input power	24.0W	
Output current	7.0mA	
Output voltage	700Vrms	
Output power	20.0W	
Brightness adjusted voltage	0V(MAX)~3.3V(MIN)	
Input signal voltage	0V/OFF 3.0V~5.0V/ON	
Ambient operating temperature	0℃~40℃	
Storage temperature	-20℃~80℃	
Operating & storage humidify	10%~85%	
AC Output Connector （CN2-CN5）	Pin number	Output Name
	1、Vout-H	High Voltage
	2、Vout-L	Return

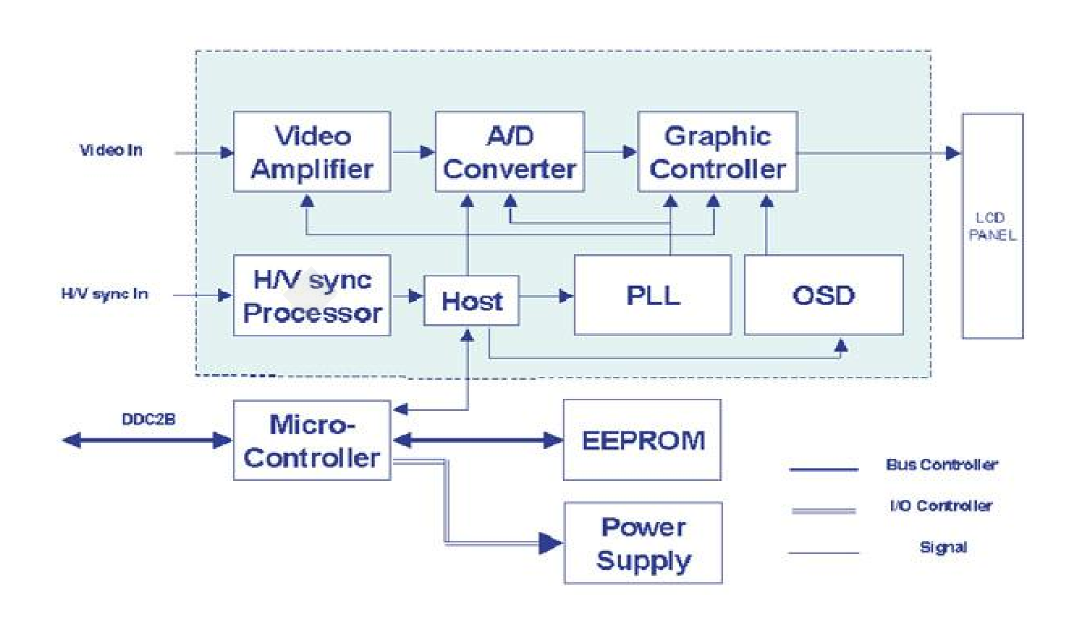
当然，如果手头没有二合一板也可以用单独的通用高压板来代换。此时需要对原二合一板的开关电源部分予以保留。有以下几种办法解决：

1、 拆除原二合一板上的背光驱动部分的所有器件，通用高压板直接固定在拆除器件后的板位上并连接好通用高压板的电源与控制线。
2、 断开原二合一板上的背光驱动部分的电源与控制部分的电气连接，通用高压板安装于别的适合位置，用高压延长线连接灯管接口，连接好通用高压板的电源与控制线。
3、 如果情况允许，干脆把原二合一板和驱动板全部拆除，用通用驱动板+通用高压板+外置电源适配器+屏线的形式来解决代换问题。

只要开动脑筋，根据实际情况选择合适的办法，细致操作，就一定会赢得用户的满意。

第三章、主驱动板的原理与维修

液晶主驱动板常被称为 A/D 板，这从某种意义上反应出驱动板实现的主要功能所在。我们已经知道，在广泛采用的数字真彩屏范畴内，送往液晶面板主要是数字化过的视频信号。液晶主驱动板正是完成从模拟信号到数字信号（或者从一种数字信号到另外一种数字信号）转换的功能模块，并同时在图像控制单元的控制下去驱动液晶面板协同工作。当然，在主驱动板上，一般还将 MCU 控制电路也设计在内，用以实现对整机的电源控制、功能操作等。因此，液晶主驱动板又被称为液晶显示器的主板。



液晶驱动板原理框图

液晶显示器的故障中，由于液晶驱动板损坏所占的比例其实并不算太高。这和驱动板上主要是小信号电路是对应的。部分品牌的液晶显示器在某些型号上由于选用器件本身的质量

和可靠性方面欠佳造成的通病现象并不是液晶显示器的共有现象。不过，这不是说驱动板就不出故障。维修工作中，由于驱动板损坏造成的无法开机、黑屏、白屏、花屏、纹波干扰、失控等现象也时有发生。不过，由于驱动板上广泛采用了大规模的集成电路和贴片器件、多层板设计，使得它的可维修性在非工厂条件下变得较低。除了那些例如由于供电部分损坏（常见原因为贴片场效应管损坏）等造成的故障我们还可以轻松应对以外，其它的则在故障诊断、配件渠道、拆换手段上都存在一定的困难。修不如换，这是大家的普遍体会。对于那些由于MCU 内部的数据损坏造成无法正常工作的驱动板，在拥有数据文件（也常被叫做程序）的前提下，我们可以用通用编程器对其进行数据烧写，以修复固件损坏引起的故障。不过，这需要把 MCU 拆卸下来进行操作，有一定的难度。值得庆幸的是，目前驱动板已经普遍开始采用支持 ISP（在系统编程）的 MCU，这样我们就可以通过 ISP 下载工具在线对 MCU 内部的数据进行烧写。比如我们设计制作的 LCD-ISP-TOOL 就可以完成这样的工作。后面会详细讨论。



品牌机专用驱动板



悦康通用驱动板

第四章、液晶显示器视频输入接口种类

视频输入接口是指显示器和主机之间的接口，通常有 DVI、HDMI 和 15 针 D-Sub 三种。

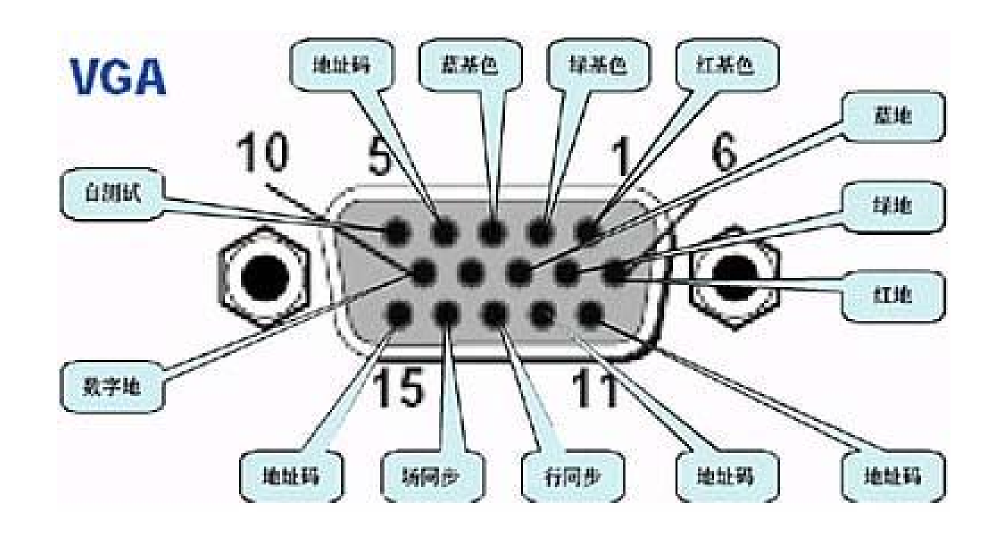
一、VGA 接口

显卡所处理的信息总是通过它的输出接口连接到显示器输入接口上，负责向显示器输出相应的图像信号。CRT 显示器因为设计制造上的原因，只能接受模拟信号输入，这就需要显卡能输入模拟信号。VGA 接口就是显卡上输出模拟信号的接口。VGA（Video Graphics Array）接口，也叫 D-Sub 接口。虽然液晶显示器可以直接接收数字信号，但很多低端产品为了与 VGA 接口显卡相匹配，因而采用 VGA 接口。VGA 接口是一种 D 型接口，上面共有 15 针空，分成三排，每排五个。VGA 接口是显卡上应用最为广泛的接口类型，绝大多数的显卡都带有此种接口。



VGA 支持在 640×480 的分辨率下同时显示 16 种色彩或 256 种灰度，在 320×240 分辨率下可以同时显示 256 种颜色。VGA 由于良好的性能得到广泛普及，厂商们纷纷在 VGA 基础上加以扩充，如将显存提高至 1M 并使其支持更高分辨率如 SVGA（800×600）或 XGA（1024×768），这些扩充的模式就称之为视频电子标准协会 VESA(Video Electronics Standards Association)的 SVGA（Super VGA）模式，现在显卡和显示设备基本上都支持 SVGA 模式。此外后来还有扩展的 SXGA（1280×1024）、SXGA+（1400×1050）、UXGA（1600

×1200）、WXGA（1280×768）、WXGA+（1440×900）、WSXGA（1600×1024）、WSXGA+（1680×1050）、WUXGA（1920×1200）、WQXGA（2560×1600）等模式，这些符合 VESA 标准的分辨率信号都可以通过 VGA 接口实现传输。



直到目前，大多数计算机与外部显示设备之间多数还是通过模拟 VGA 接口连接。计算机内部以数字方式生成的显示图像信息，被显卡中的数字/模拟转换器转变为 R、G、B 三原色信号和行、场同步信号，信号通过电缆传输到显示设备中。对于模拟显示设备，如模拟 CRT 显示器，信号被直接送到相应的处理电路，驱动控制显像管生成图像。而对于 LCD、DLP 等数字显示设备，显示设备中需配置相应的 A/D（模拟/数字）转换器，将模拟信号转变为数字信号。在经过 D/A 和 A/D 2 次转换后，不可避免地造成了一些图像细节的损失。VGA 接口应用于 CRT 显示器无可厚非，但用于连接液晶之类的显示设备，则转换过程的图像损失会使显示效果略微下降。因此，为实现更好的显示效果，中高端应用的液晶显示设备纷纷采用数字接口 DVI 以及 HDMI。

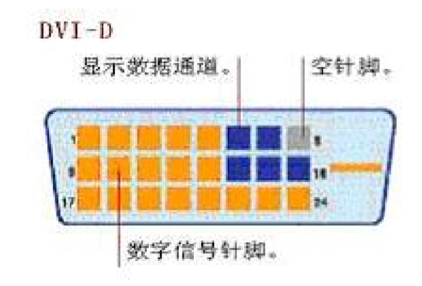
二、DVI 接口

DVI（Digital Visual Interface）接口，即数字视频接口。DVI 接口标准是 1999 年由 SiliconImage、Intel（英特尔）、Compaq（康柏）、IBM、HP（惠普）、NEC、Fujitsu（富士通）等公司共同组成 DDWG（Digital Display Working Group，数字显示工作组）推出的接口标准。DVI 接口是以 Silicon Image 公司的 PanalLink 接口技术为基础，基于 TMDS（Transition Minimized Differential Signaling，最小化传输差分信号）电子协议作为基本电气连接。TMDS 是一种微分信号机制，可以将象素数据编码，并通过串行连接传递。一个 DVI 显示系统包括一个传送器和一个接收器。传送器是信号的来源，可以内建在显卡芯片中，也可以以附加

芯片的形式出现在显卡 PCB 上；而接收器则是显示器上的一块电路，它可以接受数字信号，将其解码并传递到数字显示电路中，通过这两者，显卡产生的数字信号由发送器按照 TMDS 协议编码后通过 TMDS 通道发送给接收器，经过解码送给数字显示设备。 DVI 有 DVI1.0 和 DVI2.0 两种标准，其中 DVI1.0 仅用了其中的一组信号传输信道（data0-data2），传输图像的最高像素时钟为 165M，信道中的最高信号传输码流为 1.65GHz，最高分辨率可达 1600×1200×60。而 DVI2.0 则用了全部的两组信号传输信道(data0-data5)，传输图像的最高像素时钟为 330M，可支持 1920×1280 分辨率，支持 HDMI 格式，每组信道中的最高信号传输码流也为 1.65GHz。

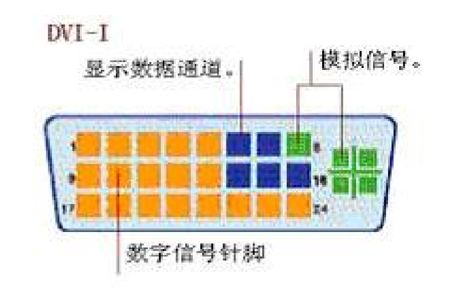
目前的 DVI 接口分为三种，一种是 DVI-A 接口，它是从 VGA 演化而来，只支持 VGA 模拟型号，不过很少见到。

一种是 DVI-D 接口，只能接收数字信号，接口上只有 3 排 8 列共 24 个针脚，其中右上角的一个针脚为空。不兼容模拟信号。





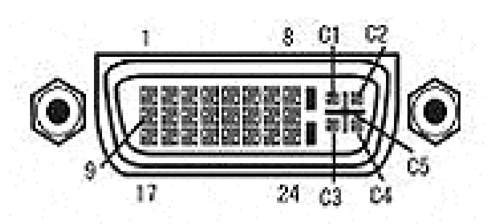
还有一种则是 DVI-I 接口，可同时兼容模拟和数字信号。兼容模拟幸好并不意味着模拟信号的接口 D-Sub 接口可以连接在 DVI-I 接口上，而是必须通过一个转换接头才能使用，一般采用这种接口的显卡都会带有相关的转换接头。

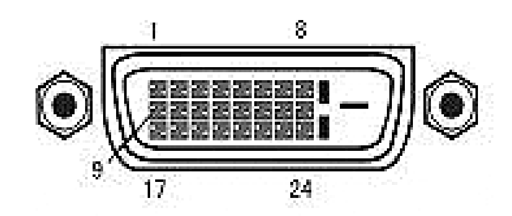




考虑到兼容性问题，目前显卡一般会采用 DVD-I 接口，这样可以通过转换接头连接到普通的 VGA 接口。而带有 DVI 接口的显示器一般使用 DVI-D 接口，因为这样的显示器一般也带有 VGA 接口，因此不需要带有模拟信号的 DVI-I 接口。当然也有少数例外，有些显示器只有 DVI-I 接口而没有 VGA 接口。显示设备采用 DVI 接口具有主要有以下几大优点：

速度快：DVI 传输的是数字信号，数字图像信息不需经过任何转换，就会直接被传送到显示设备上，因此减少了数字→模拟→数字繁琐的转换过程，大大节省了时间，因此它的速度更快，有效消除拖影现象，而且使用 DVI 进行数据传输，信号没有衰减，色彩更纯净，更逼真。画面清晰：计算机内部传输的是二进制的数字信号，使用 VGA 接口连接液晶显示器的话就需要先把信号通过显卡中的 D/A（数字/模拟）转换器转变为 R、G、B 三原色信号和行、场同步信号，这些信号通过模拟信号线传输到液晶内部还需要相应的 A/D（模拟/数字）转换器将模拟信号再一次转变成数字信号才能在液晶上显示出图像来。在上述的 D/A、A/D 转换和信号传输过程中不可避免会出现信号的损失和受到干扰，导致图像出现失真甚至显示错误，而 DVI 接口无需进行这些转换，避免了信号的损失，使图像的清晰度和细节表现力都得到了大大提高。支持 HDCP 协议：DVI 接口可以支持 HDCP 协议，为将来看带版权的高清视频打下基础。不过要想让显卡支持 HDCP，光有 DVI 接口是不行的，需要加装专用的芯片，还要交纳不菲的 HDCP 认证费，因此目前真正支持 HDCP 协议的显卡还不多。





pin1-TMDS Data 2-	pin12-TMDS Data 3-	pin22-TMDS Clclk Shielld
pin2-TMDS Data 2+	pin13-TMDS Data 3+	pin23-TMDS Clock+
pin3-TMDS Data 2/4 Shield	pin14-+5V Power	pin24-TMDS Clock-
pin4-TMDS Data 4-	pin15-Ground	pinC1-Analog Red Video Out
pin5-TMDS Data 4-	(+5V,Analog H/V Sync)	pinC2-Analog Green Video Out
pin6-DDC Clock	pin16-Hot Plug Detect	pinC3-Analog Blue VIDEO UT
pin7-DDC Data	pin17-TMDS Data 0-	pinC4-Analog Horizontal Sync
pin8-Analog Vertical Sync	pin18-TMDS Data 0+	pinC5-Analog Common Ground
pin9-TMDS Data 1-	pin19-TMDS Data 0/5 Shield	Return(R,G,B Video Out)
pin10-TMDS Data 1+	pin20-TMDS Data 5-	
pin11-TMDS Data 1/3 Shield	pin21-TMDS Data 5+	

三、HDMI 接口

2002 年的 4 月，日立、松下、飞利浦、Silicon Image、索尼、汤姆逊、东芝共 7 家公司成立了 HDMI 组织开始制定新的专用于数字视频/音频传输标准。2002 年岁末，高清晰数字多媒体接口(High-definition Digital Multimedia Interface)HDMI 1.0 标准颁布，到 2006 底已经颁布了 1.3 版本，主要变化在于近一步加大带宽，以便传输更高分辨率和色深。

HDMI 的英文全称是"High Definition Multimedia",中文的意思是高清晰度多媒体接口。HDMI 接口可以提供高达 5Gbps 的数据传输带宽,可以传送无压缩的音频信号及高分辨率视频信号。同时无需在信号传送前进行数/模或者模/数转换，可以保证最高质量的影音信号传送。



HDMI 在针脚上和 DVI 兼容，只是采用了不同的封装。与 DVI 相比，HDMI 可以传输数字音频信号，并增加了对 HDCP 的支持，同时提供了更好的 DDC 可选功能。HDMI 支持 5Gbps 的数据传输率，最远可传输 15 米，足以应付一个 1080p 的视频和一个 8 声道的音频信号。而因为一个 1080p 的视频和一个 8 声道的音频信号需求少于 4GB/s，因此 HDMI 还有很大余量。这允许它可以用一个电缆分别连接 DVD 播放器，接收器和 PRR。此外 HDMI 支持 EDID、DDC2B，因此具有 HDMI 的设备具有“即插即用”的特点，信号源和显示设备之间会自动进行“协商”，自动选择最合适的视频/音频格式。HDMI 接口支持 HDCP 协议，为看有版权的高清电影电视打下基础。不过，为了让显卡带有 HDMI 接口，除了需要专用芯片外，显卡厂商还要支付一笔不斐的 HDMI 认证费，因此目前带有 HDMI 接口的显卡还不多。但是 HDCP 已成定局，因此未来支持 HDCP 协议的显卡也会多起来。

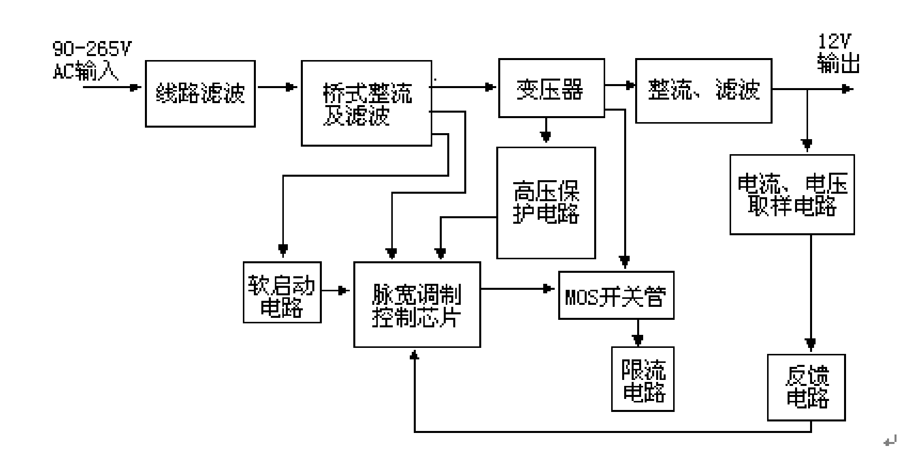
HDMI 与 DVI 接口定义对照表

HDMI	DVI		HDMI	DVI	
1	2	T.M.D.S DATA2+	10	23	T.M.D.S DATA CLOCK+
2	3	T.M.D.S DATA2 屏蔽	11	22	T.M.D.S DATA CLOCK 屏蔽
3	1	T.M.D.S DATA2-	12	24	T.M.D.S DATA CLOCK-
4	10	T.M.D.S DATA1+	13		CEC (Consumer Electronics Control 可选择的电子消费控制器)
5	11	T.M.D.S DATA1 屏蔽	14		Reserved (in cable but N.C. on device)
6	9	T.M.D.S DATA1-	15	6	SCL(DDC 时钟线)
7	18	T.M.D.S DATA0+	16	7	SDA(DDC 数据线)
8	19	T.M.D.S DATA0 屏蔽	17	15	DDC/CEC Ground
9	17	T.M.D.S DATA0-	18	14	+5V 电源线
			19	16	热插拔探测线

第五章、液晶显示器维修的一般判断

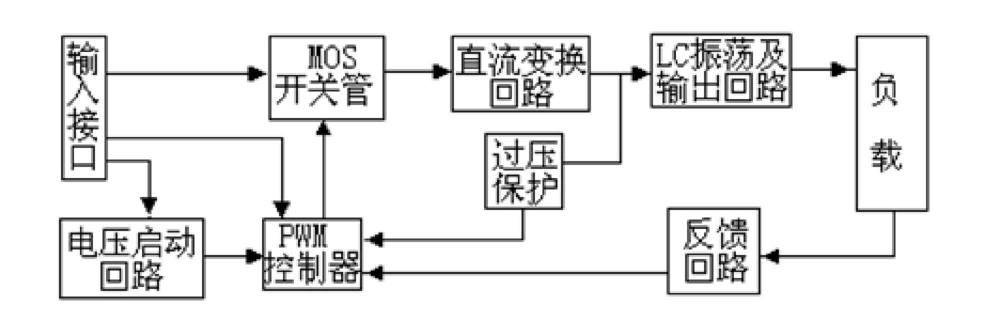
1.黑屏

第一种情况是按面板按键无任何反应,指示灯不亮:这种情况故障范围一般集中于电源部分，相对处理难度较小。液晶显示器电源分内置和外置两种，早期产品机外的常见一些。不论那种电源，它的结构都比 CRT 显示器的电源来的简单。一般维修顺序上，我们先查 5V 电压正常与否，因为驱动板信号处理部分芯片的工作电压都是 5V。如果没有 5V 电压或者 5V 电压变得很低，那么一种可能是电源电路输入级出现了问题，也就是说 12V 转换到 5V 的电源部分出了问题，这种故障很常见，一般是烧保险或者是稳压芯片出现故障(常见型号有 8050SD、LM2596、AP1501、AIC15-01等)。有部分机器是把开关电源内置，输出两组电源，其中一组是 5V，供信号处理用，另外一组是 12V 提供高压板点背光用，如果开关电源部分电路出现了故障会有可能导致两组电源均没输出。另一种可能就是 5V 的负载加重了，把 5V 电压拉得很低，换一种说法就是说，后级的信号处理电路出了问题，有部分电路损坏，引起负载加重，把 5V 电压拉得很低，逐一排查后级出现问题的元件，替换掉出现故障的元件后，5V 能恢复正常，故障一般就此解决，也经常遇到 5V 电压恢复正常后还不能正常开机的，这种情况也有多种原因，一方面是 MCU 的程序被冲掉可能会导致不开机，还有就是 MCU 本身损坏，比如说 MCU 的 I/O 口损坏，使 MCU 扫描不了按键，遇到这种由 MCU 引起的故障，找硬件的问题是没有用的，就算你换了 MCU 也解决不了问题，因为 MCU 是需要烧写程序的，在没办法找到原厂的驱动板替换的情况下，我们只能另寻途径找可以代换的驱动板。



第二种情况是指示灯亮，按面板的按键反应也正常，屏幕黑屏：遇到这种故障就要充分发挥维修人员细心的本性，仔细观察，逐一排查，按键能正常起作用就说明驱动板的 MCU 还是能正常工作，也就进一步说明电源部分工作还是正常的，黑屏是由于背光没有点亮，有可能是驱动背光的电路出现了问题，因此我们首先要把显示器连到主机开机检查，靠近屏幕

仔细观察，如果看到显示很微暗的图象，就证明驱动板的信号处理部分的电路是正常的，问题锁定在驱动背光的高压板及控制高压板开关的功能电路上，（注：高压板其实跟开关电源的工作原里一样，它是利用电子开关控制变压线圈充放电，在另一组线圈感应产生我们需要的高压电压，来驱动背光）高压板常见的故障有高压板本身的保险烧掉引起没有12V供应及开关芯片故障等等，另外就是AD板上控制高压板开关部分电路有故障，引起不能输出高电平去控制高压板的开关脚，用万用表的负表笔接地，正表笔接到控制输出脚，按开关机按键，正常的话是可以看到有电平变化的，还可以用比较简单的方法判断高压板是不是好的，那就是先找到控制高压板开关的那根线直接接到5V电压上高压板没故障的话一般都能点亮背光（注：高压板用三根线就能工作，其中两根是12V电源的正端和地，另一根开关控制线）。还有一种情况会引起黑屏，那就是屏的背光坏了，不过如果是双灯和四灯的屏背光同时坏不太可能，坏了其中一条灯管也会引起黑屏，但是跟前面的黑屏故障表现是有所不同的，这是由于有些高压板具有负载不平衡保护，如果坏了一条灯管，开机后高压板就进入负载不平衡保护状态，会出现闪烁一下再变成黑屏。



2.显示屏亮一下就不亮了，但是电源指示灯常亮。

这种故障一般是由于高压异常造成保护电路动作造成的。在这种情况下，一般液晶屏上是有显示的，从侧面“斜视”可以看到隐约的图像。老款机器出现这种故障，通常问题是由于某一路的电源管,升压管,升压变压器和灯管破碎、短路或空载,而造成的电源管理IC负载均衡保护。维修这种故障，我们常用的办法是用一通用单灯高压板把每一支灯管都单独测试一遍，从而区分问题的根源到底是灯管还是高压板，然后再对症施救。在接驱高压板的时候，我们只需要给高压板接入:电源、地、开关控制ON/OFF、ADJ亮度调节4个信号即可。

3.屏幕亮线或者是暗线

亮线或者是暗线一般是液晶屏的故障。亮线故障一般是连接液晶屏本体的排线开路或者某行和列的驱动IC损坏。多条可以变化的亮线亮带故障也可能是驱动板问题。暗线一般是液晶屏的本体有漏电，或者TAB柔性板连线开路。漏电问题一般无法处理基本是没有维

修价值的，因为一块屏的价格太高了,实在要维修要找专业的维修公司维修。一般维修价格是购买新屏的 30-40%左右。如果是柔性板开线造成的亮线暗线故障可以使用液晶屏压线烙铁处理。

4.花屏

对于屏幕图像存在多个彩条，多个变化彩色亮线亮带，图像行场异常，图像反白，图像闪烁等故障，一般都称之为花屏故障。花屏故障也属于常见故障，故障点较多。驱动板，屏显基板，屏线，屏体电路甚至电源板故障都会造成花屏故障。

（1）驱动板故障：MCU 硬体损坏或程序异常（AOC15 寸及其代工生产的联想 15 寸大量存在此故障，MCU 型号 ALI M6759)。AD IC 开焊或局部短路，可以手感温度做初步判断，温度正常时检测 AD IC 的振荡波形或全面引脚补焊处理。
（2）液晶屏屏显基板故障：比如三星的 14 寸，15 寸液晶屏常会出现开机时图像正常，工作一段时间后出现了图像闪烁，图像折叠，图像花屏等故障。这种花屏故障多是有屏显基板上的 LVDS-TTL 信号处理 IC 损坏造成的。常见易损 LVDS-TTL 信号处理 IC 有三星液晶屏专用：LXD01812、LXD91810、LXD91812、LXD91811、LXD91814、LPD91821、5420CR；友达液晶屏专用：AU30803、AU0071、AD8567、CM1012A-ET；LG.Philips 液晶屏专用：SN0209033PZP-1；ACER 液晶屏专用：AD30601；现代液晶屏专用：TFP7433ZP-6；LG 液晶屏专用：FPD87342、FPD87326 等。
（3）屏线故障：很多在 2003 年－2006 年生产的 17 寸，19 寸机型大量存在屏线插口松动造成的花屏现象，如海尔 17 寸，优派 17 寸，明基 17 寸,HP17 寸等。以上品牌显示器个别机型因为大量存在这种工艺问题，制造厂商会做售后期限延保。修复时需要将屏线插口重新加胶垫固定处理。
（4）电源适配器或是电源板功率下降也会造成液晶屏工作异常出现花屏故障，一般在 17 寸机型容易出现。建议在维修和验机时采用 5A 可调压稳压电源供电。

5.白屏故障

白屏故障是修理中常见故障，一般来说除了部分品牌型号的液晶屏是由于设计原因造成的后期无法修复故障（如 HT17E12-200,LM170EG01 等）外，只要有一些元件的备货（常见易损的屏显电路元件备货清单见附 录）白屏故障都可以手工快速修复。屏显基板和驱动板损坏都会出现白屏现象，我们分开来分析其形成的原因和修复的方法。

（1）驱动板故障：首先可以用通用驱动板代替原厂驱动板点屏观察图像效果。如果图像恢复说明原驱动板有故障，检查流程：屏线接口的供电电压是否正常（在屏线 VCC 输出端附

近一般都会存在一个保险电阻或保险电感，一定要注意检查其是否开路），MCU 硬体以及内部驱动程序是否正常（AOC15 寸及其代工生产的联想 15 寸大量存在 MCU 损坏造成的白屏故障，MCU 型号 ALI M6759），MCU 以及 AD IC 的硬体表面温度有无异常，AD IC 的振荡波形是否正常，TTL-LVDS 转换 IC 供电电压是否正常，最后可以对 MCU 和 AD IC 做全面补焊处理。

（2）屏线故障：很多在 2003 年－2006 年生产的 17 寸，19 寸机型大量存在屏线插口松动造成的白屏现象，如海尔 17 寸，优派 17 寸，明基 17 寸,HP17 寸等。以上品牌显示器个别机型因为大量存在这种工艺问题，制造厂商会做售后期限延保。修复时需要将屏线插口重新加胶垫固定处理。

（3）LCD 屏或屏显基板故障：这种问题一般是屏的驱动电压出了问题，造成了屏显基板各负载无供电。在液晶屏屏显基板上有个单独 DC-DC 的电压转换电路，作用是将驱动板输入的一路低压直流转换为多路低压或负压直流，电路原理类似于开关电路电路。由一个电源管理 IC 做脉宽控制，配合 MOS 管和电感线圈做能量转换。我们可以采用修电源板的思路来检查修复。修理流程：屏显基板保险丝(F)是否开路，电压是否正常----DC-DC 转换电路的输入输出电压是否正常----屏显 IC 的供电电压是否正常----屏显 IC 是否属于易损型号----DC 电路负压形成(-7V)有无----行,列驱动 IC 供电电压是否正常。

5.偏色故障

（1）最常见的是 VGA 信号线故障，比如出现的插口针歪，针断或是信号线内部断线故障，可以直接更换处理。

（2）开机后进入工厂调整模式对三基色进行调整或恢复工厂初始状态。人为因数我们要考虑到，笔者接触过很多因为客户自己将基色调乱出现的偏色故障。

（3）2003 年－2005 年期间出产的很多 17 寸存在屏线松动引起的偏色故障，可以更换屏线或重新固定。

（4）联想，飞利浦 15 寸，17 寸机型多为 EPROM 损坏，型号是 24C16，需要重新烧录程序后更换。

（5）驱动板主 IC 坏(不常见)，更换驱动板。

（6）屏背板的控制 IC 坏(不常见)。

（7）观察背光颜色(背光颜色偏红多为灯管老化)----换灯管

6. 干扰故障

在不同的工作模式下，液晶显示器有可能出现一些干扰，大部分是正常现象，有少数是电路上带来的。因为，液晶显示器的特殊生产工艺，造成了只有在标准的工作模式下检测到的问题才能够算是故障。

7. 字符虚或拖尾

（1）检查分辨率（设置到默认分辨率下观察，很多客户不清楚不同尺寸液晶屏的默认分辨率是不同的，比如 17 寸液晶屏工作在 800×600 的分辨率下肯定存在字符虚的问题）。
（2）更换屏线或转接板，2003 年－2005 年期间出产的很多 17 寸存在屏线松动引起的图像虚故障，可以更换屏线或重新固定。
（3）很多 DIY 爱好者在点屏后往往出现此故障，多是驱屏程序选择不当造成的，可以重写驱动程序试验。
（4）驱动板故障，更换驱动板。
（5）LCD 屏背板信号接口 IC 坏。
（6）LCD 屏背板对比度电位器误调或是调整过渡所引起。
（7）如果在更换灯管或背光组后出现的此故障就要检查 LCD 屏导光板是否装反错位。

8. SAMSUNG 机器不接 VGA 信号显示"无信号"，接上 VGA 信号则提示显示 "非最佳模式，推荐模式 1024×768　60HZ"

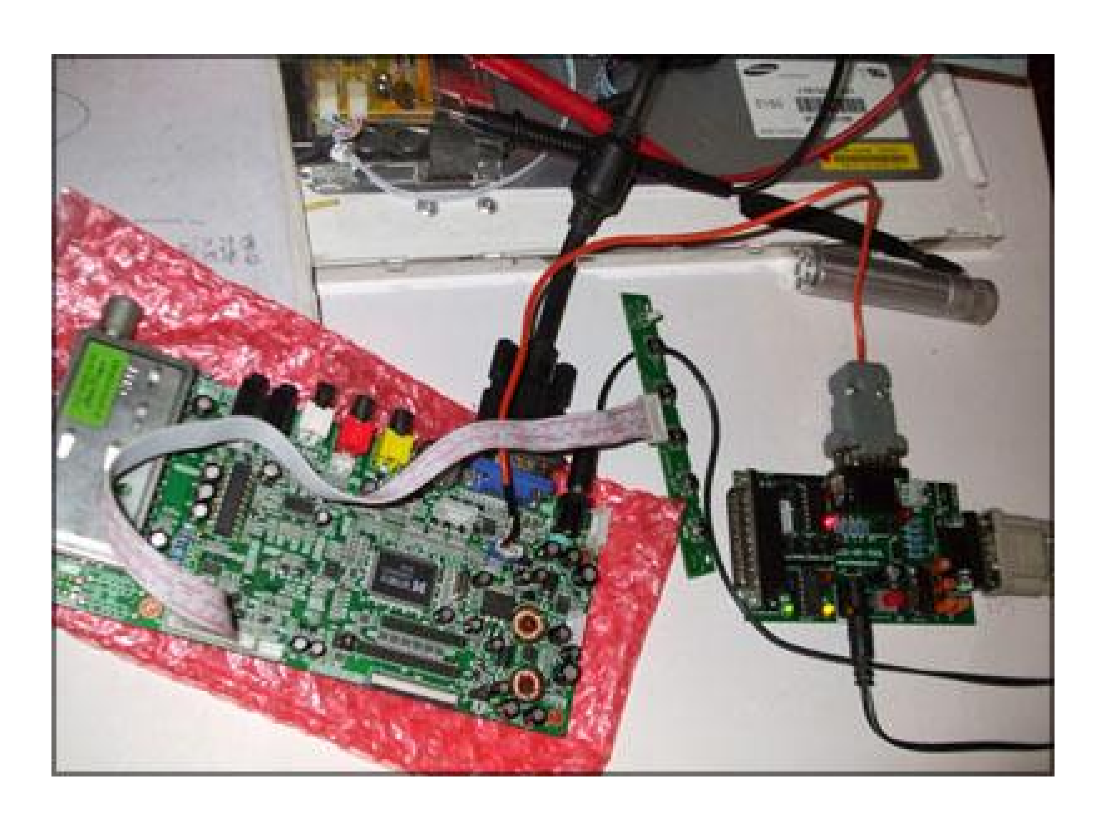
此故障为三星液晶显示器 510N、510V、710N、710T、710V 等型号通病。此为设计缺陷所造成，按键板部分没有防静电屏蔽层，当用户在热插拔信号线，更换分辨率，更换显卡，错误驱动显卡驱动程序等操作的时候都会造成此故障。造成此现象的原因为驱动板上 MCU 程序错乱甚至击穿。维修时可以用 LCD-ISP-TOOL 重新刷写程序（不开盖即可操作），如果没有解决则可以换 MCU 后再刷写。必须换驱动板时，不建议换原装板（容易复发），建议采用通用驱动板如悦康 M06B4L 更换。

9. AOC 机器开机时正常，一段时间后死机，各功能键失效

此故障是采用 ALI M6759 的部分 AOC 以及 AOC 代工的部分七喜、联想等机型的通病，为 MCU 热性能差，需要更换烧录好原程序的 MCU。同时，该系列机器电源部分的滤波电容因散热设计问题，容易鼓包，导致开机后黑屏。

第二篇　点屏配板入门

用通用驱动板代换专用驱动板并非就是把线连好,把板安装固定好这么简单。我们知道,维修当中我们所遇到的液晶显示器是各种各样的,它们采用的液晶面板也各不相同。用一块通用驱动板能点亮多种类型的液晶屏吗?答案是肯定的。但是这首先要要解决好一个问题,就是面对不同的液晶屏,它们的屏参往往是不一致的,我们如何才能用通用驱动板点亮它并让它工作在最理想的工作状态下呢?其实,通用驱动板的生产商早就考虑到了这个问题,他们往往会随着一个型号的通用驱动板的推出而同时推出一系列配套的屏参文件或者点屏程序,用以适应多种液晶面板。我们拿到这些数据,按自己手上液晶屏的实际型号选定屏参文件,并用烧录工具将它烧写在通用驱动板内就可以了。用通用驱动板来代换原装驱动板还要面对的另一个重要问题就是屏线的正确选择。由于液晶屏的数据接口有多种形式,因此首先要了解常见的接口类型,对屏线进行的正确选择。



选择主要点屏配件的步骤:

1、 查询屏定义:(1)确定屏类型,从而了解能否点亮(并非任何屏都可以点亮)(2)确定屏的接口类型和分辩率

2、 选定驱动板：由屏的类型参数、有无配套（或者兼容）程序、实际功能需求、价格、质量、方便性、安装空间等综合决定

3、 选定屏线：由屏的接口类型、接口定义、颜色规格选择屏线或者改屏线

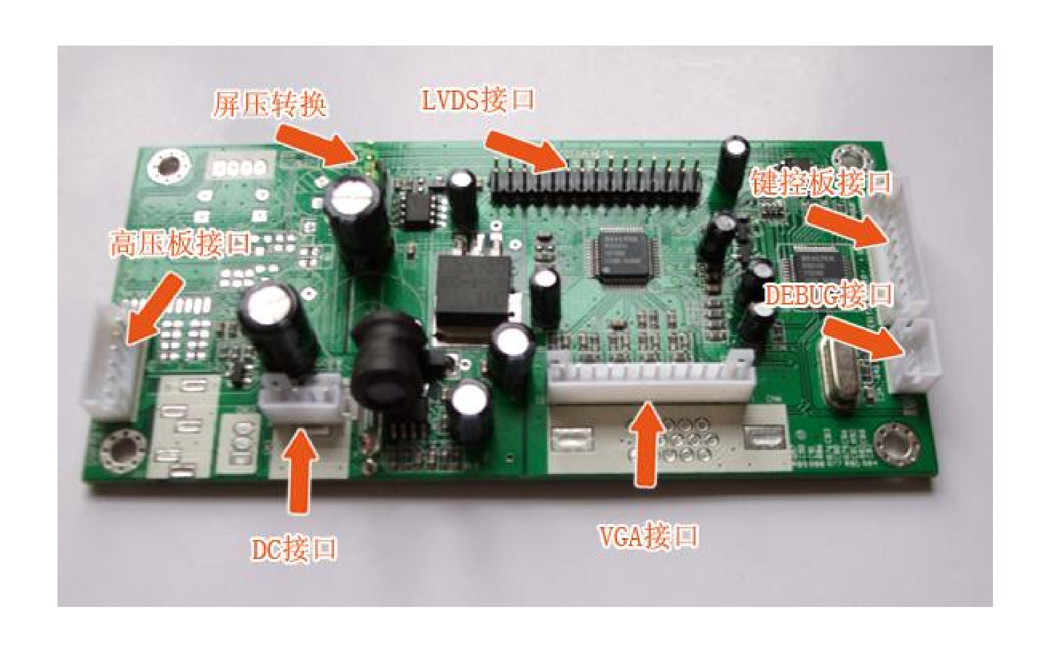
4、 选定高压板：由屏的背光灯个数和接口类型（有宽、窄两种）决定

第一章、点屏配件

一、通用驱动板

我们目前接触到的液晶通用驱动板大多为深圳生产，常见品牌有乐华、悦康、鼎科、凯旋等。这些品牌的驱动板共同的特点就是品质不错、价格低廉、程序易得、配套件齐全且通用，非常适合维修中选用。通用驱动板按功能方面的差异来分，有液晶显示器驱动板（也称 PC 板）、液晶电视驱动板（依据可输入信号的种类分为 3 合 1 板、4 合 1 板、5 合 1 板等）、AV 驱动板、车载驱动板、广告机驱动板、工控驱动板、一体板（电源、高压、驱动一体）等。不同的通用驱动板，它在支持的屏的尺寸和种类上、支持输入与输出接口类型上一般都是有区别的，比如有专门用于驱动 8 寸以下模拟屏的驱动板、有可以驱动 40 寸屏的高清驱动板、有单 LVDS 板、TTL/LVDS 全接口板、TMDS 专用板等等，这就需要我们根据实际需要来选购。通用驱动板目前在市场上相对知名的几家生产厂为乐华、悦康、凯旋、鼎科、锐显等。这些产品性价比都不错。目前，我们最常接触的是以下类型的驱动板：

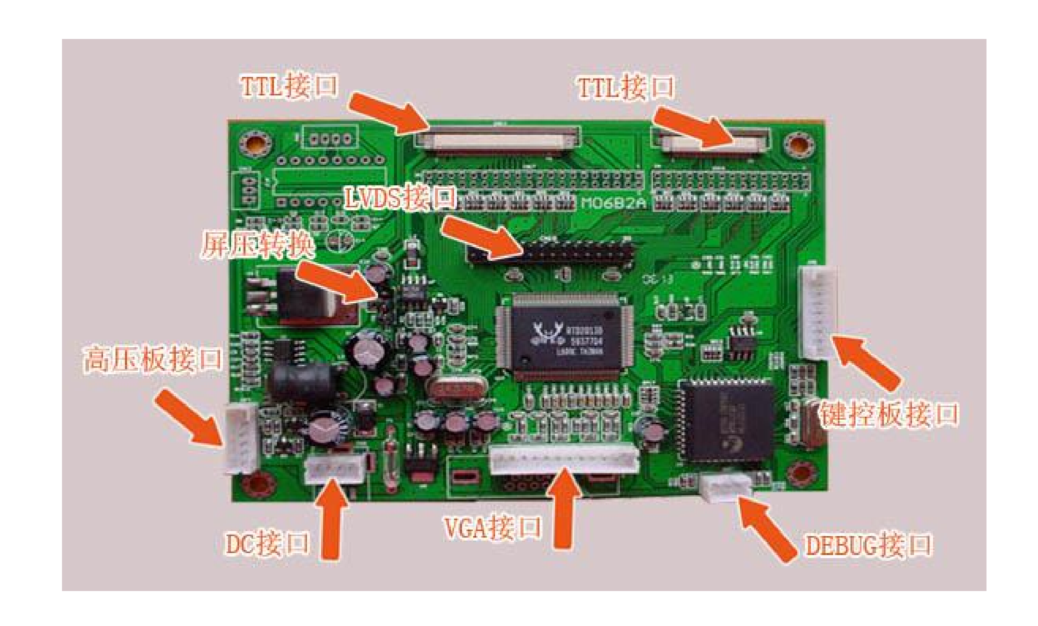
1、 单 LVDS 驱动板 （以悦康 M06B4L 为例）



SCALER	RTD2023L
MCU	RTD2120L
AUDIO	TDA7496LS （选用）
电源输入电压	12.0V(+/-1.0V)
PANEL 电源输出	3.3V/5V/12V
待机功耗	小于 2W
视频输入信号	对地阻抗为 75Ω，幅值为 0.7Vp-p
视频输入接口	D-SUB15PIN,DVI-D
视频输入 DDC	符合 VESA DDC1/2B 标准
支持分辨率	VGA,SVGA,XGA,SXGA
行频范围	28.8--80KHz
场频范围	48--75Hz
音频输入接口	3.5mm PHONE JACK(STEREO)
视频输出信号	6 或 8bit LVDS
视频输出接口	2.0 间距 15*2 双排针
视频输出色温	6500K，9300K，User
音频输出功率	2W x 2 （8Ω）
背光控制电平	0-5V 或 5-0V
背光调节方式	正调或负调
按键规格	5 或 7 键轻触式

由于目前液晶显示器大多数都采用了 LVDS 面板，因此单 LVDS 驱动板的实际需求较大，而且单 LVDS 驱动板的价格便宜，是我们维修 LVDS 液晶显示器的首选。同类产品还有悦康的 M06B4VBL、M06B3A、鼎科的 M2621V1.51B、凯旋的 KR023L、KT16AKMVL、乐华的 B.RTMC1B、B.GM251AA、2013B-L 等。

2、TTL/LVDS 驱动板 （以悦康 M06B2A 为例）

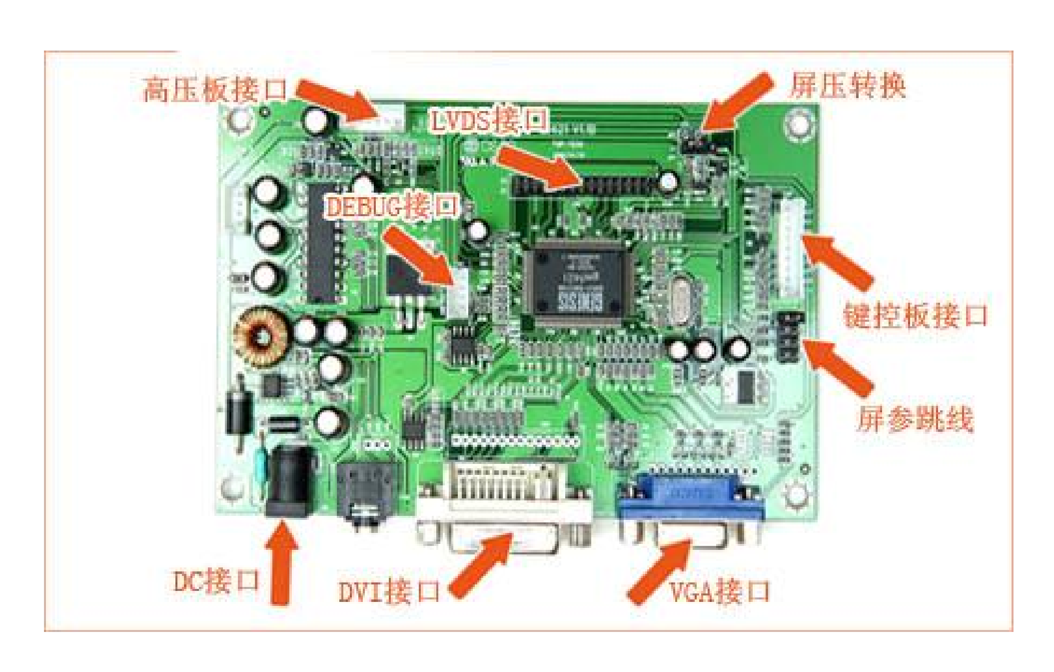


SCALER	RTD2033V　RTD2533V　RTD2553V
MCU	RTD2120L
AUDIO	SA7496LS
电源输入电压	12.0V(+/-1.0V)
PANEL 电源输出	3.3V/5V/12V
待机功耗	低于 2W
视频输入信号	对地阻抗为 75Ω，幅值为 0.7Vp-p
视频输入接口	D 端子为 15 针
视频输入 DDC	符合 VESA DDC1/2B 标准
分辨率	VGA,SVGA,XGA,SXGA,SXGA+,UXGA
行频范围	28.8--80KHz
场频范围	48--75Hz
音频输入接口	3.5mm PHONE JACK(STEREO)
视频输出信号	6 或 8bit LVDS/TTL
视频输出接口	2.0 间距 15*2 双排针，20*2 双排针

视频输出色温	6500K，9300K，User
音频输出功率	2W X 2 （8Ω）
背光控制电平	0-5V 或 5-0V
背光调节方式	正调或负调
按键规格	5 或 7 键轻触式

支持液晶面板接口最多，适合与改笔记本屏、驱动 TTL 屏、作为测屏专用板等。同类产品还有悦康的 M04B5A、鼎科 2013 V3.21B、乐华的 RM3501C 等。

3、VGA/DVI 驱动板 （以鼎科 M5621 V1.1B 为例）

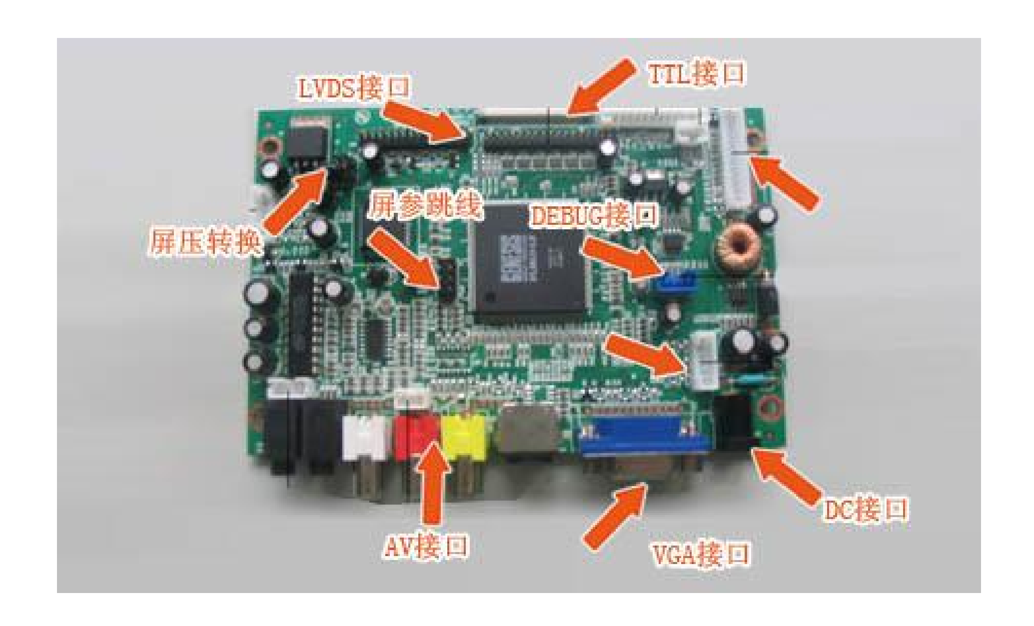


SCALER	GM5621
MCU	GM5621
AUDIO	SH7496LDI
电源输入电压	12.0V(+/-1.0V)
PANEL 电源输出	3.3V/5V/12V

待机功耗	低于 2W
视频输入信号	对地阻抗为 75Ω，幅值为 0.7Vp-p
视频输入接口	VGA DVI
视频输入 DDC	符合 VESA DDC1/2B 标准
分辨率	VGA,SVGA,XGA,SXGA
行频范围	28.8--80KHz
场频范围	48--75Hz
音频输入接口	3.5mm PHONE JACK(STEREO)
视频输出信号	6 或 8bit LVDS
视频输出接口	2.0 间距 15*2 双排针
视频输出色温	6500K，9300K，User
音频输出功率	2W X 2 （8Ω）
背光控制电平	0-5V 或 5-0V
背光调节方式	正调或负调
按键规格	5 或 7 键轻触式

鼎科驱动板最大的特点是做了免烧程序设计，用它自身携带的多套程序（通过屏参跳线选择）可以点亮目前常见的一些液晶屏，非常方便。当然，对于喜欢追求最佳效果和最大适用面的维修人员，有时候免烧设计也不是那么让人满意。同样带有 DVI 输入功能的还有乐华 B.GM562C、R.NM5651C、凯旋 KM56AKDVL、KN663DVL 等。

4、AV 驱动板 （以鼎科 8125 V3.22 为例）

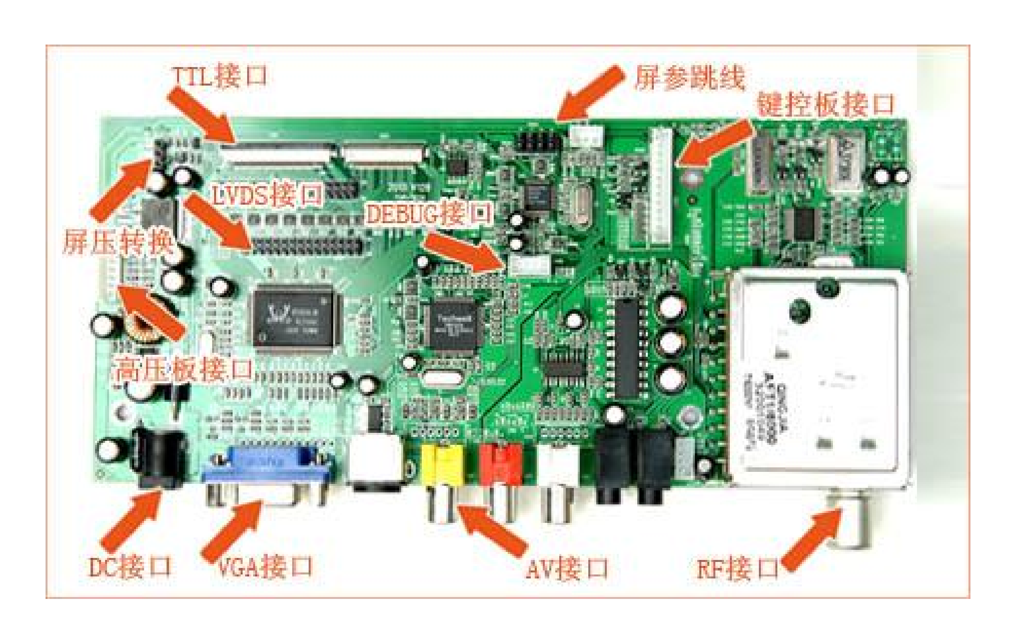


电源输入电压	12.0V(+/-1.0V)
PANEL 电源输出	3.3V/5V/12V
待机功耗	低于 2W
视频输入信号	对地阻抗为 75Ω，幅值为 0.7Vp-p
视频输入接口	VGA、S-Video、CVBS、YPbPr/YCbCr
视频输入 DDC	符合 VESA DDC1/2B 标准
最高分辨率	1680*1050@60HZ
行频范围	28.8--80KHz
场频范围	48--75Hz
音频输入接口	3.5mm PHONE JACK(STEREO)
视频输出接口	TTL、LVDS
视频输出色温	6500K，9300K，User
PIP	NO
VIDEO SYSTEM	PAL SECAM
AUDIO	SH7496LDI

音频输出功率	2W X 2 (8Ω)
背光控制电平	0-5V 或 5-0V
背光调节方式	正调或负调
按键规格	5 或 7 键轻触式

AV 驱动板主要应用在液晶监视器和汽车液晶产品上，价格相对 PC 驱动板要贵的多。同类产品还有鼎科 2013 V2.2B、2221 V3.52B（车载专用板，宽输入电压）、悦康的 M07B4A、M07B4VB-2（2 路 AV）、M07B4VB-3（车载专用板，10-60V 宽输入电压）、东亿的 V530-LVDS、PV718A 等。在用于车载液晶显示器的维修代换时，最好选用车载专用板，以适应车载环境下的电压波动大干扰强的特点。当然，选用普通的 AV 驱动板甚至是电视驱动板也是可以的，只是这样就必须增加一个电压变换模块用以提供给它稳定的 12V 直流电，延长使用寿命。

5、多合一电视驱动板 （以鼎科 2221 V3.3B 为例）



电源输入电压	12.0V(+/-1.0V)
PANEL 电源输出	3.3V/5V/12V
待机功耗	低于 2W
视频输入信号	对地阻抗为 75Ω，幅值为 0.7Vp-p

输入接口	RF、VGA、S-Video、CVBS、YPbPr/YCbCr
视频输入 DDC	符合 VESA DDC1/2B 标准
最高分辨率	1680*1050@60HZ
行频范围	28.8--80KHz
场频范围	48--75Hz
音频输入接口	3.5mm PHONE JACK(STEREO)
视频输出接口	TTL、LVDS
视频输出色温	6500K，9300K，User
TV RECEIVE SYSTEM	PAL NTSC SECAM（可选）
OSD	支持多语种
AUDIO	SH7496LDI
音频输出功率	2W X 2 （8Ω）
背光控制电平	0-5V 或 5-0V
背光调节方式	正调或负调
按键规格	5 或 7 键轻触式

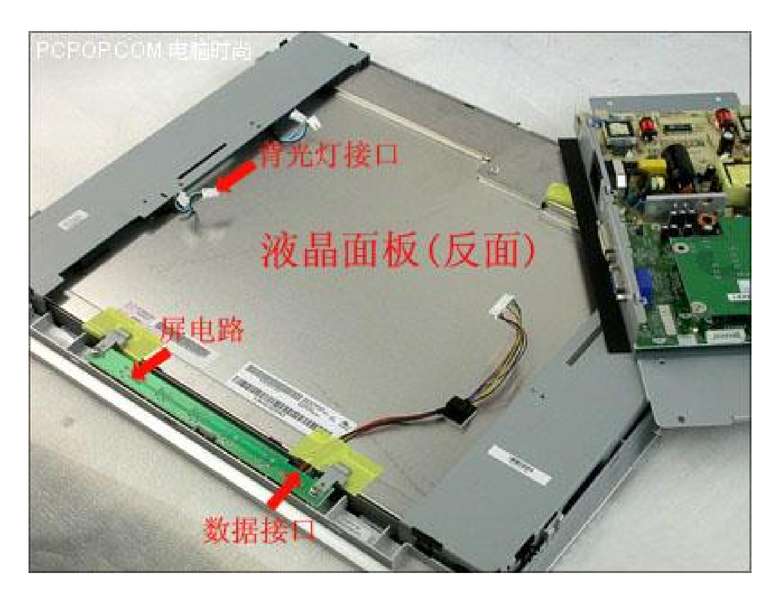
液晶电视多合一板是目前市场上品种最多规格最全的驱动板，各种方案的中小尺寸、大尺寸高清液晶驱动板比比皆是。通常我们在 DIY 和维修液晶电视、自制液晶背投的时候会需要它。由于这种类型的产品太多，我们就不多做列举。常见的有鼎科的 8125 V6.22B、悦康的 M08B8、HM01、乐华的 PT551、TD604C、凯旋的 KG2621TVL 等等。

在众多品牌的液晶通用驱动板里，悦康是目前烧录程序最方便快捷的。悦康的 PC 驱动板几乎都支持 VGA 端的 ISP 程序烧写。这使得我们在换测程序时再也不用来回拔线了（用 VGA 分支器或者我们的扩展功能板配合使用）甚至后期需要改变程序都不用再打开显示器机盖了，非常方便。悦康的驱动板质量很好价格也很便宜，是值得大家在采购通用驱动板时首先考虑的。

二、屏线与其它

真彩数字液晶面板数据接口类型





如前所述，如果按照液晶屏的发光机理来区分，液晶面板可分为真彩屏 TFT（ThinFilmTransistor）和伪彩屏 STN(Super Twisted Nematic)两类 。在真彩屏中，我们根据输入到液晶面板的数据接口的信号是数字的还是模拟的把 TFT-LCD 又分为数字屏和模拟屏两大类。输入到液晶屏接口的的 RGB 信号如果是模拟信号,这样的屏叫模拟屏；输入到液晶屏接口的的 RGB 信号如果是数字信号,这样的屏叫数字屏。

我们知道，最终用来驱动液晶屏象素的是一个具体的电压值,这个电压值的大小决定了液晶的偏转的大小,从而决定了透过光的多少,因此最终驱动屏象素的是模拟信号。(当然，这是针对最终驱动屏象素的 RGB 电压信号而言。由时序控制器 T-CON 送来的时序控制信号是数字的。）因此，对于模拟屏，RGB 模拟信号在液晶显示模块的驱动 IC 内部进行处理后用来直接驱动屏象素;对于数字屏,则需要在液晶显示模块的驱动 IC 内部首先进行 D/A 转换步骤。模拟屏的 RGB 信号抗干扰能力比较差，所以解析度和尺寸都不能做大，一般应用在中小尺寸（常见于便携式产品的 10 寸以下屏)。数字屏的抗干扰能力强一些,所以画面的品质比较高，同时经过数字信号处理，可以改善画面的效果。由于目前我们所接触到的中大尺寸液晶显示屏几乎都是 TFT-LCD 真彩数字屏,因此下面我们只讨论在液晶显示器维修配板中经常接触到的 TTL、LVDS、RMDS、TMDS 屏的接口形式。

TTL （Transistor-Transistor Logic）

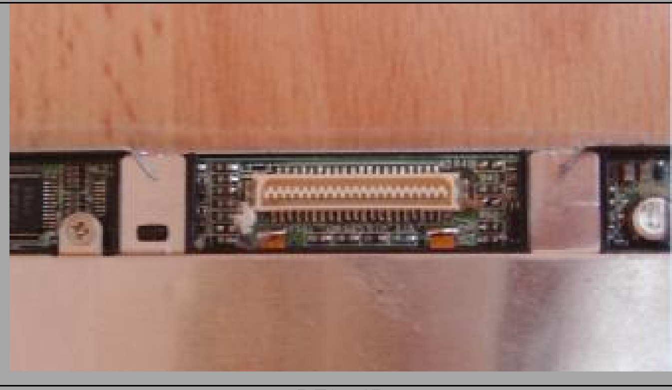
TTL 信号是 TFT 液晶屏能识别的标准信号，后来用到的 LVDS、TMDS、RSDS 等信号，都是在它的基础上编码得来的。由于 TTL 信号电平有 3V 左右，对于高速率、长距离的传输影响很大，且抗干扰能力较差，后来的 LVDS 接口有效的解决了这问题。现在,只要是 XGA 以上的屏，一般都是采用 LVDS 的接口方式。

TTL 信号接口的常见类型如下：

单 6 位 TTL 接口（D6T）

早期 12″以下的笔记本液晶屏多是单 6 位 TTL 接口。屏上接口一般是 41 针和 31 针。12″的 41 针居多，分辨率是：800X600， 10″以下的是 31 针居多，分辨率是 640X480。当然,也是采用其它接口形式的屏，比如 TOSHIBA LTM12C289 是采用 51146 30P 的接口。

41 扣接口样式：常见于老式笔记本 12 寸屏和少数老式 15 液晶显示器屏，分辨率 800X600



DF9-41P

接口定义常见为 A、B 两类

A 类接口定义											
1	GND	2	D-Clock	3	GND	4	H-Sync	5	V-Sync	6	GND
7	GND	8	GND	9	R0	10	R1	11	R2	12	GND
13	R3	14	R4	15	R5	16	GND	17	GND	18	GND
19	G0	20	G1	21	G2	22	GND	23	G3	24	G4
25	G5	26	GND	27	GND	28	GND	29	B0	30	B1
31	B2	32	GND	33	B3	34	B4	35	B5	36	GND
37	DE	38	N.C.	39	VCC	40	VCC	41	N.C.		

常见对应面板：

NEC：NL6448AC33-13　NL6448AC33-21　NL8060AC26-04 NL8060BC26-17
NL8060BC29-01 NL8060BC31-01　NL8060BC31-02 NL8060BC31-09
FUJITSU：NA19016-C301、NA19017-C001、NA19017-C101、NA19017-C405、NA19018-C751
SAMSUNG：LT12S1-105、LT12S1-153、LT12S5-105、LT12SS-105、LT12SL-105
LG：LP12S1、LP12S2、LP12SB、LP12SL、LP12SP、IBM：73H7060、73H7404
HITACHI：TX29D14、TX30D01、TX31D21、TX31D24、TX31D25、TX31D27 、TX31D30
HYUNDAI：HT12S11、HTM121S631、HT12S12-100 PANASONIC：MEDTCB08QAF
SHARP：LQ11S44、LQ12S31、LQ12S41、LQ12S08、LQ12S56、LQ121S1DG11
元太：PD104ST1

B 类接口定义											
1	GND	2	D-Clock	3	GND	4	GND	5	H-Sync	6	V-Sync
7	GND	8	R0	9	R1	10	R2	11	R3	12	R4
13	R5	14	GND	15	GND	16	GND	17	G0	18	G1
19	G2	20	G3	21	G4	22	G5	23	GND	24	GND
25	GND	26	B0	27	B1	28	B2	29	B3	30	B4
31	B5	32	GND	33	GND	34	GND	35	DE	36	VCC
37	VCC	38	TST	39	TST	40	GND	41	GND		

常见对应面板：

SHARP：LQ9PS01、LQ10PS2G、LQ10DS01、LQ10DS01T、LQ10DS05、LQ11DS01、LQ11DS03、
LQ11DS11、LQ11DS41、LQ11S30、LQ11S353、LQ12S01、LQ121S1DG31、LQ11S31G
NEC：NL8060BC29-06
SAMSUNG：LT104S4-151
LG-PHILIPS：LCA4SE01A
MITSUBISHI：AA10SB6C-ADFD、AA11SB6C-ADFD、AA12SB6C-ADFD
TOSHIBA：LTM10C011S、LTM10C038、、LTM11L011

31 扣接口样式：常见于老式笔记本 10″以下屏，分辨率 640X480



DF9-31P

接口定义常见为 A、B 两类

A 类接口定义

1	GND	2	CLK	3	Hsync	4	Vsync	5	GND	6	R0
7	R1	8	R2	9	R3	10	R4	11	R5	12	GND
13	G0	14	G1	15	G2	16	G3	17	G4	18	G5
19	GND	20	B0	21	B1	22	B2	23	B3	24	B4
25	B5	26	GND	27	DENB	28	VCC	29	VCC	30	NC(R/L)
31	NC(U/D)		部分屏 30、31 脚不是 NC。其中 R/L 为行显示模式控制，U/D 为场显示模式控制。								

常见对应面板：

SHARP：LQ64P311、LQ10D321、LQ10D346、LQ10D361、LQ10D367、LQ104V1DG51

MITSUBISHI：AA10VA6C-ADDD

PVT：PD104V1T1

NEC：NL6448AC20-06、NL6448AC33-18、NL6448AC33-24

SAMSUNG：LT104V3-101、LT104V4-101、LT104V4-102

B 类接口定义

1	GND	2	CLK	3	GND	4	R0	5	R1	6	R2
7	GND	8	R3	9	R4	10	R5	11	GND	12	G0
13	G1	14	G2	15	GND	16	G3	17	G4	18	G5
19	GND	20	DE	21	GND	22	B0	23	B1	24	B2
25	GND	26	B3	27	B4	28	B5	29	GND	30	VCC
31	VCC										

常见对应面板：

PANASONIC：MEDTBC05QAF、MEDTBC06QBF

TOSHIBA：LTM10C011D、LTM10C021、LTM10C035K、LTM10C039、LTM10C042

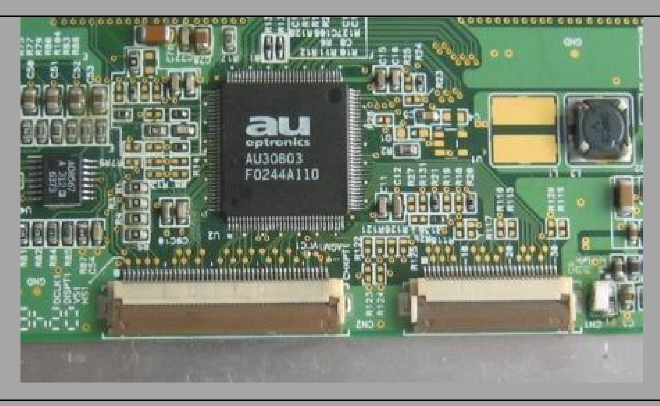
LTM10C0209A、LTM10C209F、LTM10C273

还有诸如 SHARP LQ080V3DG01 屏的 32 脚接口（第 32 脚接地，其他同 31P A 类接口定义）、IBM ITSV50E 103 屏的 40 扣等接口形式。

双 6 位 TTL 接口（S6T）

常见于早期台式机的 14″、15″液晶屏。常见的接口形式有 30＋45 针 FFC 排插、60 扣、70 扣、80 扣 FX8 连接座等。分辨率 1024*768 以下。

30＋45 针 FFC 排插样式



30P+45P FFC

常见接口定义如下：

1	GND	2	CLK	3	GND	4	DE	5	GND	6	VSYNC
7	GND	8	HSYNC	9	GND	10	GND	11	GND	12	BO5
13	BO4	14	BO3	15	BO2	16	GND	17	BO1	18	BO0
19	GND	20	GND	21	GND	22	GO5	23	GO4	24	GO3
25	GO2	26	GND	27	GO1	28	GO0	29	GND	30	GND
31	GND	32	RO5	33	RO4	34	RO3	35	RO2	36	GND
37	RO1	38	RO0	39	GND	40	GND	41	VCC	42	VCC
43	VCC	44	NC	45	NC						

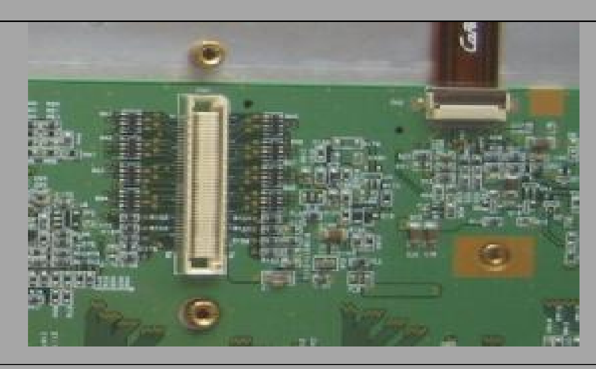
1	GND	2	BE5	3	BE46	4	BE3	5	BE2	6	GND
7	BE1	8	BE0	9	GND	10	GND	11	GND	12	GE5
13	GE4	14	GE3	15	GE2	16	GND	17	GE1	18	GE0

19	GND	20	GND	21	GND	22	RE5	23	RE4	24	RE3
25	RE2	26	GND	27	RE1	28	RE0	29	GND	30	GND

常见对应面板：

AU-M150XN05

80 扣连接座样式



80

常见接口定义如下：

1	GND	2	GND	3	GND	4	RO0	5	RO1	6	GND
7	RO2	8	RO3	9	RO4	10	RO5	11	GND	12	GND
13	GND	14	GO0	15	GO1	16	GND	17	GO2	18	GO3
19	GO4	20	GO5	21	GND	22	GND	23	GND	24	BO0
25	BO1	26	GND	27	BO2	28	BO3	29	BO4	30	BO5
31	GND	32	GND	33	GND	34	RE0	35	RE1	36	GND
37	RE2	38	RE3	39	RE4	40	RE5	41	GND	42	GND
43	GND	44	GE0	45	GE1	46	GND	47	GE2	48	GE3
49	GE4	50	GE5	51	GND	52	GND	53	GND	54	BE0
55	BE1	56	GND	57	BE2	58	BE3	59	BE4	60	BE5
61	GND	62	GND	63	DCLK	64	GND	65	GND	66	HSYNC
67	GND	68	GND	69	DE	70	VSYNC	71	VDD	72	VDD
73	VDD	74	VDD	75	VDD	76	NC	77	NC/FRCC	78	NC
79	NC	80	GND	FRC ON=1 OFF=0							

常见对应面板：

HOSIDEN：HLD1509　AU：L150X2M

70 扣连接座样式



70P

常见接口定义如下：

1	GND	2	DCLK	3	GND	4	HSYNC	5	VSYNC	6	GND
7	RA0	8	RB0	9	GND	10	RA1	11	RB1	12	GND
13	RA2	14	RB2	15	GND	16	RA3	17	RB3	18	GND
19	RA4	20	RB4	21	GND	22	RA5	23	RB5	24	GND
25	GA0	26	GB0	27	GND	28	GA1	29	GB1	30	GND
31	GA2	32	GB2	33	GND	34	GA3	35	GB3	36	GND
37	GA4	38	GB4	39	GND	40	GA5	41	GB5	42	GND
43	BA0	44	BB0	45	GND	46	BA1	47	BB1	48	GND
49	BA2	50	BB2	51	GND	52	BA3	53	BB3	54	GND
55	BA4	56	BB4	57	GND	58	BA5	59	BB5	60	GND
61	DTMG	62	GND	63	INV	64	NC	65	VDD	66	VDD
67	VDD	68	VDD	69	NC	70	NC				

常见对应面板：

HITACHI：TX31D02V

60 扣连接座样式



接口定义常见的有 A、B、C 三类

A类接口定义											
1	GND	2	RO0	3	RO1	4	RO2	5	RO3	6	RO4
7	RO5	8	GND	9	GO0	10	GO1	11	GO2	12	GO3
13	GO4	14	GO5	15	GND	16	BO0	17	BO1	18	BO2
19	BO3	20	BO4	21	BO5	22	GND	23	RE0	24	RE1
25	RE2	26	RE3	27	RE4	28	RE5	29	GND	30	GE0
31	GE1	32	GE2	33	GE3	34	GE4	35	GE5	36	GND
37	BE0	38	BE1	39	BE2	40	BE3	41	BE4	42	BE5
43	GND	44	GND	45	GND	46	VSYNC	47	HSYNC	48	DE
49	GND	50	GND	51	CLKB	52	CLKA	53	GND	54	GND
55	NC	56	NC	57	VCC	58	VCC	59	VCC	60	VCC
常见对应面板：											
PHILIPS：LM150X05-A3											

B类接口定义											
1	GND	2	GND	3	ENAB	4	NC	5	NC	6	GND
7	OB5	8	OB4	9	OB3	10	0B2	11	OB1	12	OB0
13	GND	14	OG5	15	OG4	16	OG3	17	OG2	18	OG1
19	OG5	20	GND	21	OR5	22	OR4	23	OR3	24	OR2
25	OR1	26	OR0	27	GND	28	ONCLK	29	GND	30	GND
31	EB5	32	EB4	33	EB3	34	EB2	35	EB1	36	EB0
37	GND	38	EG5	39	EG4	40	EG3	41	EG2	42	EG1
43	EG0	44	GND	45	ER5	46	ER4	47	ER3	48	ER2
49	ER1	50	ER0	51	GND	52	ENCLK	53	GND	54	GND
55	VCC	56	VCC	57	VCC	58	VCC	59	GND	60	GND
常见对应面板：											
HANNSTAR：HSD150MX41											

C类接口定义											
1	GND	2	RO0	3	RO1	4	RO2	5	RO3	6	RO4
7	RO5	8	GND	9	GO0	10	GO1	11	GO2	12	GO3
13	GO4	14	GO5	15	GND	16	BO0	17	BO1	18	BO2
19	BO3	20	BO4	21	BO5	22	GND	23	RE0	24	RE1
25	RE2	26	RE3	27	RE4	28	RE5	29	GND	30	GE0

31	GE1	32	GE2	33	GE3	34	GE4	35	GE5	36	GND
37	BE0	38	BE1	39	BE2	40	BE3	41	BE4	42	BE5
43	GND	44	PULL	45	PULL	46	ENAB	47	GND	48	GND
49	DCLK	50	GND	51	GND	52	NC	53	NC	54	GND
55	GND	56	GND	57	VCC	58	VCC	59	VCC	60	VCC

常见对应面板：

CHIMEI：M150X2-T05 M150X2-T06 M141X101

单 8 位 TTL 接口（D8T）

D8T 屏很少，一般能见到的多为 50 扣 IBM 屏，其接口定义如下：

1	NC	2	NC	3	NC	4	GND	5	GND	6	VCC
7	VCC	8	VCC	9	VCC	10	GND	11	HSYNC	12	VSYNC
13	GND	14	DE	15	GND	16	DCLK	17	GND	18	R7
19	R6	20	R5	21	R4	22	GND	23	R3	24	R2
25	R1	26	R0	27	GND	28	G7	29	G6	30	G5
31	G4	32	GND	33	G3	34	G2	35	G1	36	G0
37	GND	38	B7	39	B6	40	B5	41	B4	42	GND
43	B3	44	B2	45	B1	46	B0	47	GND	48	GND
49	NC	50	NC								

双 8 位 TTL 接口（S8T）

S8T 屏不多见，一般为 80 扣针，通常接口定义如下：

1	GND	2	OR0	3	OR1	4	OR2	5	OR3	6	GND
7	OR4	8	OR5	9	OR6	10	OR7	11	GND	12	OG0
13	OG1	14	OG2	15	OG3	16	GND	17	OG4	18	OG5
19	OG6	20	OG7	21	GND	22	OB01	23	OB1	24	OB2
25	OB3	26	GND	27	OB4	28	OB5	29	OB6	30	OB7
31	GND	32	ER0	33	ER1	34	ER2	35	ER3	36	GND
37	ER4	38	ER5	39	ER6	40	ER7	41	GND	42	EG0
43	EG1	44	EG2	45	EG3	46	GND	47	EG4	48	EG5
49	EG6	50	EG7	51	GND	52	EB0	53	EB1	54	EB2
55	EB3	56	GND	57	EB4	58	EB5	59	EB6	60	EB7

61	GND	62	GND	63	CLK	64	GND	65	GND	66	HSYNC
67	GND	68	GND	69	EN	70	VSYNC	71	VDD	72	VDD
73	VDD	74	VDD	75	VDD	76	NC/ GND	77	NC	78	NC
79	NC	80	GND								

常见对应面板：

HannStar ：HSD150MX49-A HITACHI：TX38D31

S8T 屏也有 45+30P 接口的，常见接口定义如下：

1	GND	2	D-SHCLK	3	GND	4	D-DE	5	GND	6	D-VSYNC
7	GND	8	D-HSYNC	9	GND	10	NC	11	GND	12	BA7
13	BA6	14	BA5	15	BA4	16	GND	17	BA3	18	BA2
19	BA1	20	BA0	21	GND	22	GA7	23	GA6	24	GA5
25	GA4	26	GND	27	GA3	28	GA2	29	GA1	30	GA0
31	GND	32	RA7	33	RA6	34	RA5	35	RA4	36	GND
37	RA3	38	RA2	39	RA1	40	RA0	41	VDD	42	VDD
43	NC	44	NC	45	NC						

1	GND	2	BB7	3	BB6	4	BB5	5	BB4	6	GND
7	BB3	8	BB2	9	BB1	10	BB0	11	GND	12	GB7
13	GB6	14	GB5	15	GB4	16	GND	17	GB3	18	GB2
19	GB1	20	GB0	21	GND	22	RB7	23	RB6	24	RB5
25	RB4	26	GND	27	RB3	28	RB2	29	RB1	30	RB0

常见对应面板：

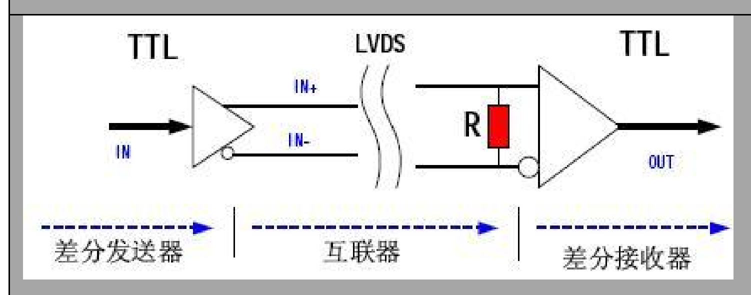
注意：由于液晶面板的 TTL 数据接口并没有严格的执行标准，造成了不同厂家产品之间的 TTL 接口定义有时候并不能通用，由于接触面有限，我们不能确保以上内容的完整和绝对正确。除了上述常见的几种接口形式外，还有一些其它的接口形式，比如 40 扣、30+50、36+40 针等等。在维修配板的过程中，我们要密切关注这个问题，记住养成查对屏规格书对照接口定义的良好习惯，否则，可能会造成无法预料的后果。

LVDS（Low Voltage Differential Signaling）

LVDS 又称 RS-644 总线接口，是 20 世纪 90 年代才出现的一种数据传输和接口技术。LVDS 即低电压差分信号，这种技术的核心是采用极低的电压摆幅高速差动传输数据，可以实现点对点或一点对多点的连接，

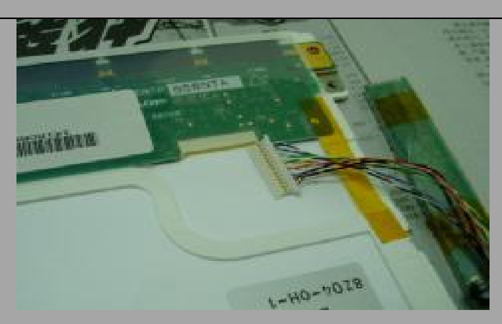
具有低功耗、低误码率、低串扰和低辐射等特点，其传输介质可以是铜质的 PCB 联机，也可以是平衡电缆。LVDS 在对信号完整性、低抖动及共模特性要求较高的系统中得到了越来越广泛的应用。LVDS 的工作原理是用一颗专门的 IC，把输入的 TTL 信编码成 LVDS 信号，6 位为 4 组差分，8 位为 5 组差分，数据线名称为 D0- D0+ D1- D1+ D2- D2+ CK- CK+ D3- D3+ 其中如果是 6 位屏就没有 D3- D3+这一组信号，这个编码过程是在我们计算机主板上完成的。在屏的另一边，也有一颗相同功能的译码 IC，把 LVDS 信号变成 TTL 信号，屏最终用的还是 TTL 信号，因为 LVDS 信号电平为 1V 左右，而且-线和+线之间的干扰还能相互抵消。所以抗干扰能力非常强。很适合用在高分辩率所带来高码率的屏上。

LVDS 信号传输组成

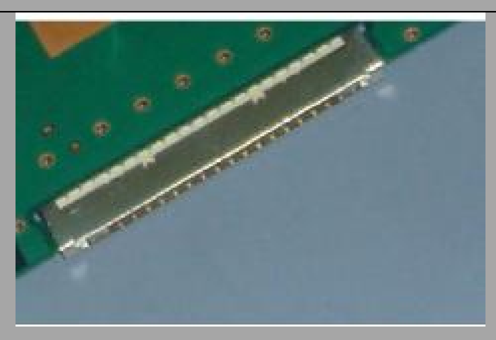


一般由差分信号发送器、差分信号互联器、差分信号接收器三部分组成。
差分信号发送器：将非平衡传输的 TTL 信号转换成平衡传输的 LVDS 信号。通常由一个 IC 来完成，如：DS90C031。差分信号接收器：将平衡传输的 LVDS 信号转换成非平衡传输的 TTL 信号。通常由一个 IC 来完成，如：DS90C032。差分信号互联器：包括联接线（电缆或者 PCB 走线），终端匹配电阻。按照 IEEE 规定，电阻为 100 欧。我们通常选择为 100，120 欧。

LVDS 常见的接口类型有如下几种



14 插针或者 14 片插



20 插针或者 20 片插



30 插针或者 30 片插

常规 LVDS 接口液晶屏定义

D6L（单 6 位 LVDS）14 插针，20 插针，14 片插，30 片插（屏显基板 100 欧姆电阻的数量为 4 个）主要为笔记本液晶屏（12 寸，13 寸，14 寸，15 寸）

20PIN 单 6 定义：

1：电源 2：电源 3：地 4：地 5：R0- 6：R0+ 7：地 8：R1- 9：R1+ 10：地 11：R2- 12：R2+ 13：地 14：CLK- 15：CLK+ 16 空 17 空 18 空 19 空 20 空

每组信号线之间电阻为（数字表 120 欧左右）

30PIN 单 6 定义：

1：空 2：电源 3：电源 4：空 5：空 6：空 7：空 8：R0- 9：R0+ 10：地 11：R1- 12：R1+ 13：地 14：R2- 15：R2+ 16：地 17：CLK- 18：CLK+ 19：地 20：空- 21：空 22：空 23：空 24：空 25：空 26：空 27：空 28 空 29 空 30 空

每组信号线之间电阻为（数字表 120 欧左右）

D8L（单 8 位 LVDS）20 插针，30 插针，（5 100 欧姆）（15 寸）

20PIN 单 8 定义：

1：电源 2：电源 3：地 4：地 5：R0- 6：R0+ 7：地 8：R1- 9：R1+ 10：地 11：R2- 12：R2+ 13：地 14：CLK- 15：CLK+ 16：R3- 17：R3+

每组信号线之间电阻为（数字表 120 欧左右）

30PIN 单 8 定义：

1：空 2：电源 3：电源 4：空 5：空 6：空 7：空 8：R0- 9：R0+ 10：地 11：R1- 12：R1+ 13：地 14：R2- 15：R2+ 16：地 17：CLK- 18：CLK+ 19：地 20：R3- 21：R3+ 22：地 23：空 24：空 25：空 26：空 27：空 28 空 29 空 30 空

每组信号线之间电阻为（数字表 120 欧左右）

S6L（双 6 位 LVDS）20 插针，30 插针，30 片插（8 个 100 欧姆）（14 寸，15 寸，17 寸）

20PIN 双 6 定义：

1：电源 2：电源 3：地 4：地 5：R0- 6：R0+ 7：R1- 8：R1+ 9：R2- 10：R2+ 11：CLK- 12：CLK+ 13：R01- 14：R01+ 15：R02- 16：R02+ 17：R03- 18：R03+

19：CLK1- 20：CLK1+

每组信号线之间电阻为（数字表 120 欧左右）

30PIN 双 6 定义：1：电源 2：电源 3：地 4：地 5：R0- 6：R0+ 7：地 8：R1- 9：R1+ 10：地 11：R2- 12：R2+ 13：地 14：CLK- 15：CLK+ 16：地 17：RS0- 18：RS0+ 19：地 20：RS1- 21：RS1+ 22：地 23：RS2- 24：RS2+ 25：地 26：CLK2- 27：CLK2+
每组信号线之间电阻为（数字表 120 欧左右）

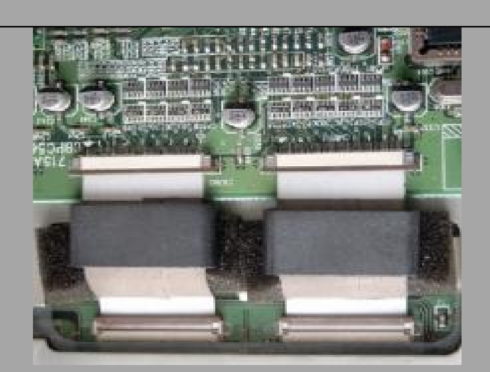
S8L（双 8 位 LVDS）30 插针，30 片插（10 个 100 欧姆电阻）（17 寸，18 寸，19 寸，20 寸，21 寸）

30PIN 双 8 定义：
1：电源 2：电源 3：电源 4：空 5：空 6：空 7：地 8：R0- 9：R0+ 10：R1- 11：R1+ 12：R2- 13：R2+ 14：地 15：CLK- 16：CLK+ 17：地 18：R3- 19：R3+ 20：RB0-21：RB0+ 22：RB1- 23：RB1+ 24：地 25：RB2- 26：RB2+ 27：CLK2- 28：CLK2+ 29：RB3- 30：RB3+
每组信号线之间电阻为（数字表 120 欧左右）

RSDS（Reduced Swing Differential Signaling）

RSDS 抑制摆幅差分信号接口是一种差分信号协议，它与 LVDS（低压差分信号）类似，区别在于针对的应用不同。采用 RSDS 接口后，系统可以改善 TCON（时序控制器）和源驱动器间的连接，提高其速度，减少互联、降低功耗和 EMI。RSDS 采用了一种低电压差分摆幅(+/- 200 mV)和 2:1 的数据复用率，由此实现了较为简单的、功耗更低的接收结构。该源驱动可以在高达 85MHz 的时钟频率下工作，带有一个 RSDS 接口。除了它的电压摆幅与 TTL 接口相比较小外，这种差分信号架构还可以极大的压制高速信号通路产生的 EMI。由于 RSDS 接口利用双沿信号触发器以串行方式发送数据，对一个总共采用 20 条线的 6bit 应用来说，总线的总宽度只包括了 9 对数据信号和一对时钟信号。对传统的 6bit TTL 接口来说，需要 36 条数据线和 2 条时钟信号线。对于采用 RSDS 接口的系统来说，可以在 TFT－LCD 模块中做到将总线宽度整体减少将近 50%。

RSDS 接口常见的有单 40 针软排线、双 40 针软排线、单 50 针软排线、30+50 针软排线。



RSDS-双 40 接口图示

常见屏有飞利浦、BENQ、LG 等品牌机使用的 40 针+40 针接口：HSD150SX87、HSD150SX89；单 50 针接口：HSD150SXA1、HSD150SXA2、CLAA150XG08、LS150X05、MT150XS01、QD150XR01；30 针+50 针接口：M170ES05 、CLAA170EA03 、 MT170ES01 、LS170E01 等

TMDS （Transition Minimized Differential Signaling）

和 LVDS 类似, TMDS 是一种微分信号机制,可以将象素数据编码,并通过串行连接传递。TMDS 包括 3 个 RGB 数据和 1 个时钟，共计 4 个通道的传输回路(称为 1 个 TMDS 连接)。TMDS 是把 8 位的 RGB 视频数据变换成 10 位转换最小化、DC 平衡的数据，再完成数据的串行处理；接收端设备对串行数据解串行变成并行数据，再转换成 8 位视频信号。因此，传输数字 RGB 数据需要 3 个转换最小化差分采样信号构成一个 TMDS 连接。每个通道提供 165MHz 带宽，1 个 10 位的 TMDS 传输通道速率达 1.65Gb/s，3 个 TMDS 通道速率达 4.95Gb/s。若采用 dual-link 连接方式，其带宽可达 330MHz，传输速率可达 9.9Gb/s，支持 1600×1200 85Hz 的 UXGA 或 2048×1536 75Hz 的 QXGA 图像以及 720p、1080i、1080p 的 HDTV 视频信号的无压缩实时传输。该接口在液晶发展中属于昙花一现。典型的有三星公司出的 LT181E2-131、LT170E2-131、日立的 TX38D21V、LG 的 LP141X1 等。

常见接口样式



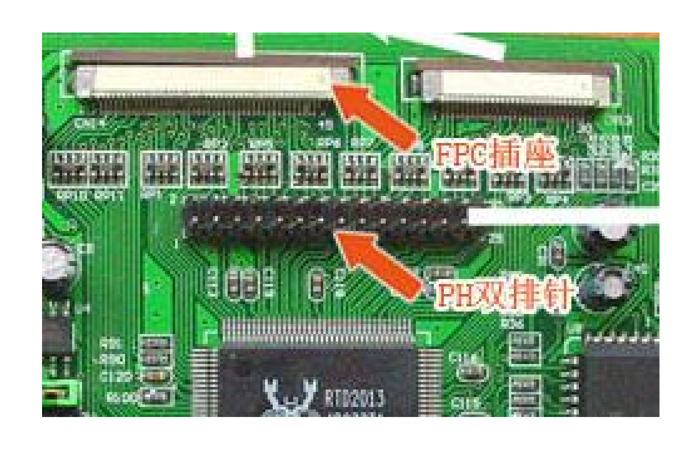
常见接口定义：

1	Vcc (+12V)	11	TMDS A1-
2	Vcc (+12V)	12	TMDS A1+
3	GND	13	GND
4	GND	14	TMDS A2-
5	TMDS CLK-	15	TMDS A2+
6	TMDS CLK+	16	GND
7	GND	17	NC
8	TMDS A0-	18	NC
9	TMDS A0+	19	SCDT ?
10	GND	20	VSYNC ?

通用驱动板专用屏线、转接板

如同上面所述，液晶面板接口的类型是多种多样的。通用驱动板为了能全面适应这些接口，必然要求有配套的各式各样的屏线与之对应。下面我们就目前市面上销售的用来接驱数字真彩屏的各种类型的屏线、转接板以及转接模块做一下简单汇总。

我们知道，通用驱动板的驱屏接口采用了两种接插件，一种是接驱 LVDS 屏的 30P PH 双排针（有的驱动板上还提供了接驱 TTL 屏的双排针），一种是接驱 TTL 屏的 FPC 插座。如图所示：

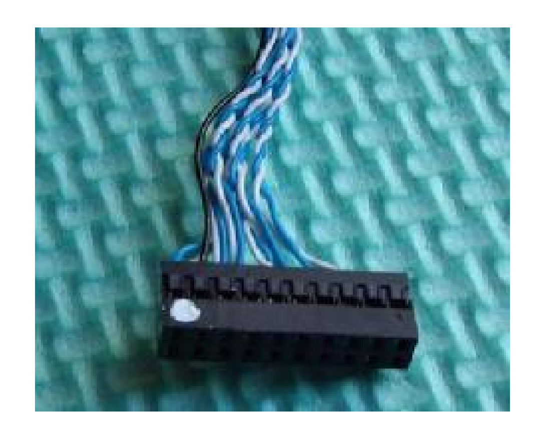


用来连接 FPC 插座的电缆为 FFC 扁平电缆（30P+45P，也有采用特殊片数的，这里不做介绍）。用来连接 PH 排针的则为双列排插，根据屏线的不同，排插有 20P 和 30P 两种：单 6、单 8 屏线为 20P、双 6、双 8 屏线为 30P。

通用驱动板上的屏线接口决定了配套屏线和它相连一端的接口类型，因此，无论是通过 TTL 转接板来接驱的屏线还是 LVDS 屏线，接驱驱动板一端的总如下图所示接头的样式之一。



FFC 扁平电缆



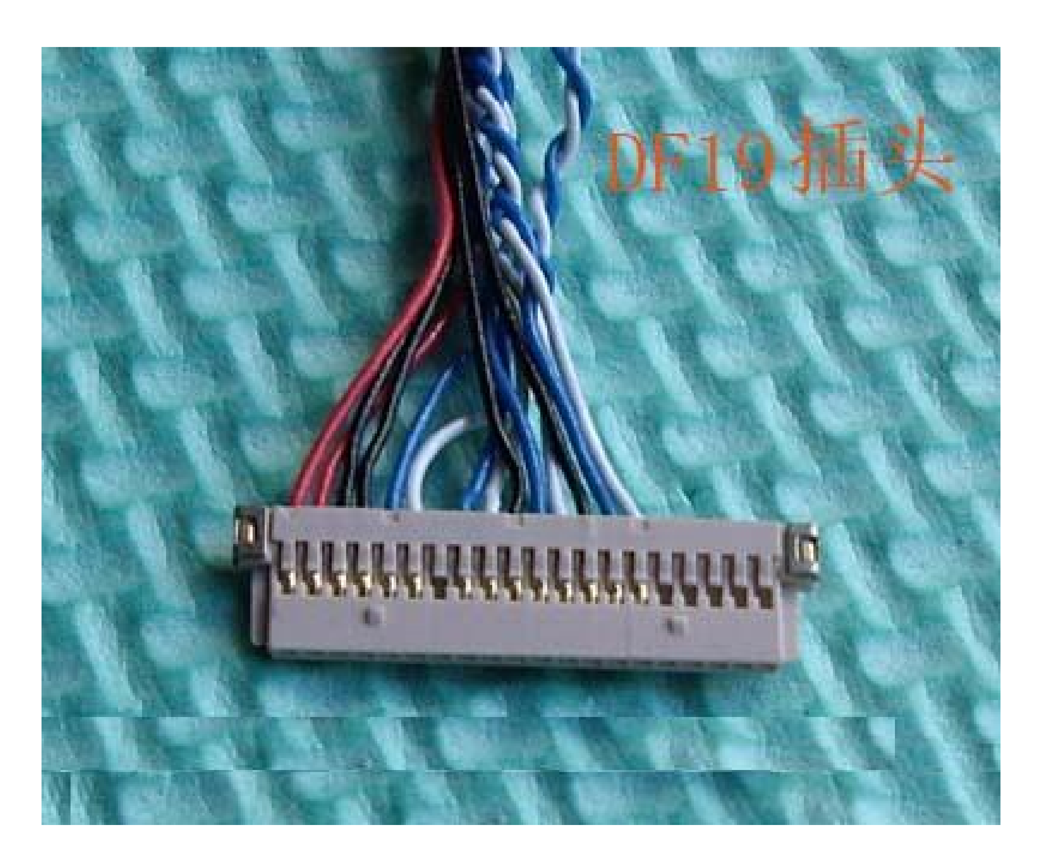
双列排插

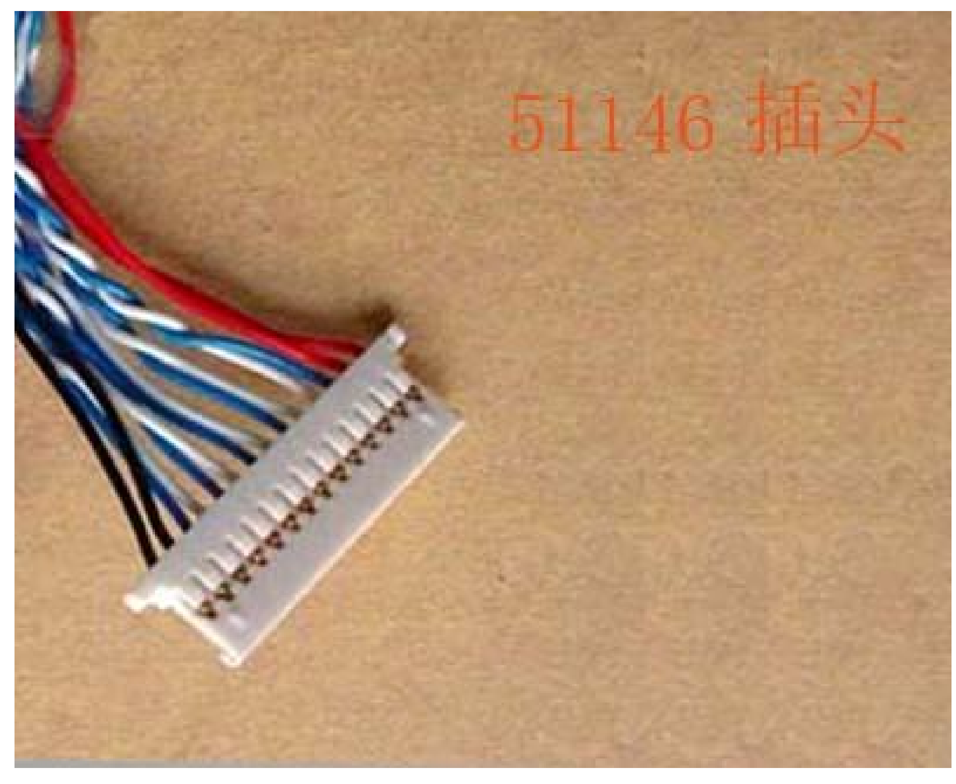
由于液晶屏接口的多样性，屏线用来接驱液晶面板一端的接头样式，必然是各式各样的。常见的接驱液晶面板端的插头有如下几种样式的：FIX、FIS、DF14、DF19、51146。这些接口有 14P、20P、30P 等多种



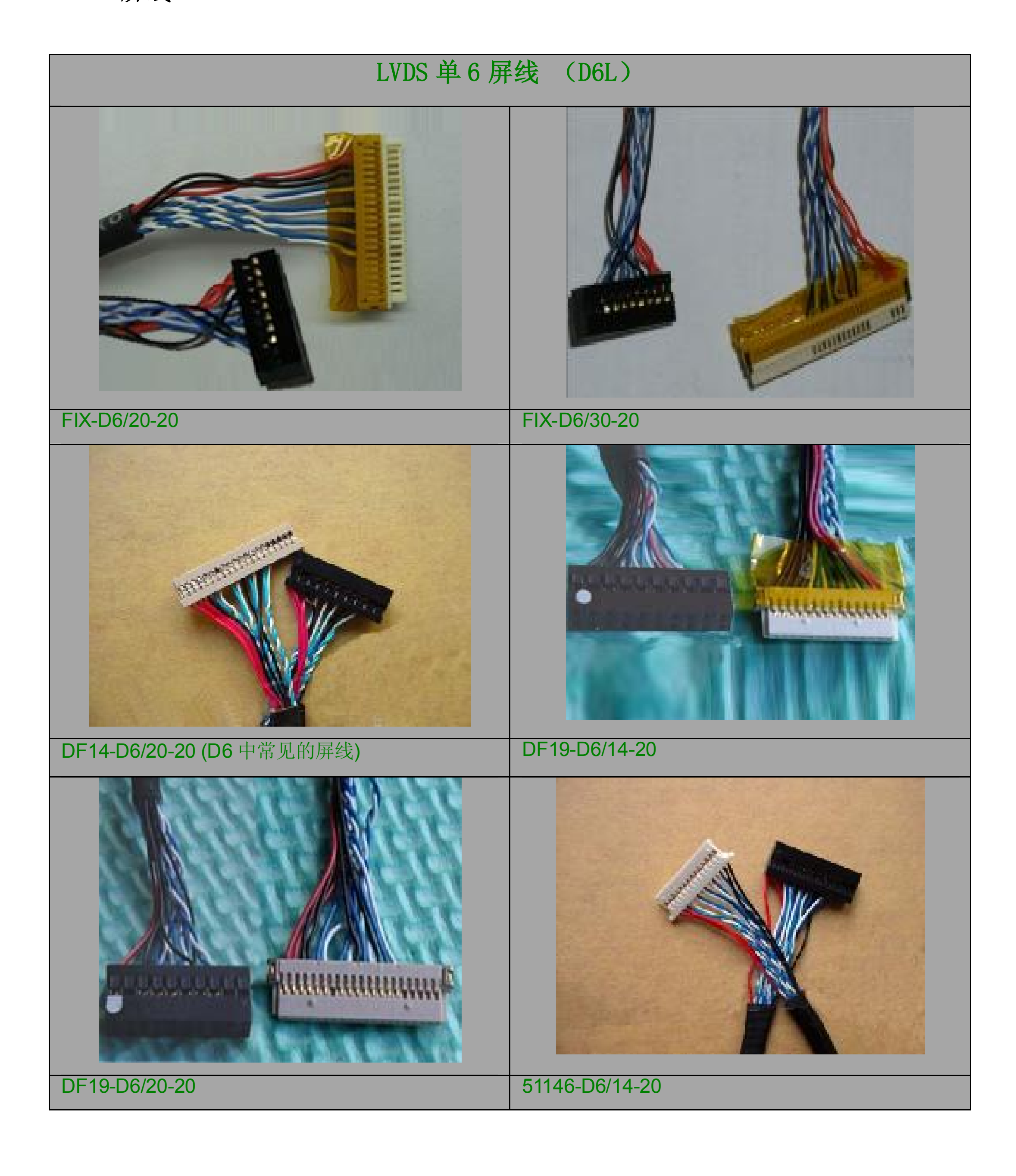

FIS 插头


DF14插头

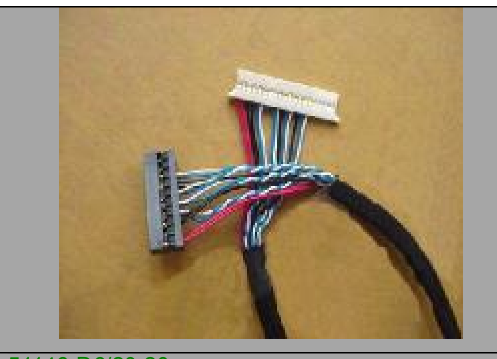
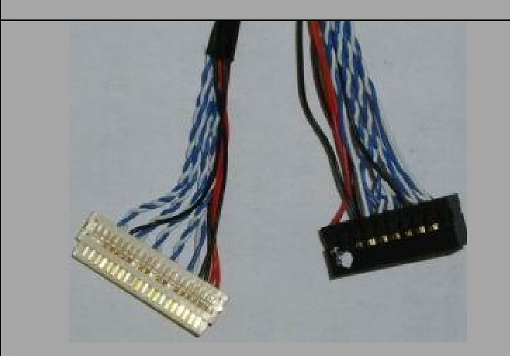
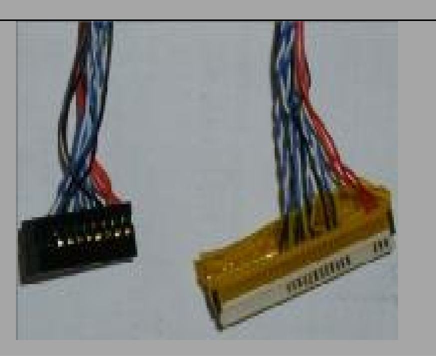

DF19插头


51146 插头

LVDS 屏线



LVDS 单 6 屏线 （D6L）	
FIX-D6/20-20	FIX-D6/30-20
DF14-D6/20-20 (D6 中常见的屏线)	DF19-D6/14-20
DF19-D6/20-20	51146-D6/14-20

	
 51146-D6/20-20	FIS-D6/ 21-20
LVDS 单 8 屏线 （D8L）	
	
FIX-D8/20-20 （和 D6 的差别在于电线多了）	FIX-D8/30-20（图片为 D6 的，仅连线数量不同）
	
DF14-D8/20-20（30 的双排插实际做 20 用的）	51146-D8/20-20（图片为 D6 的，仅连线数量不同）
LVDS 双 6 屏线 （S6L）	



FIX-S6/30-30

DF14-S6/20-30

DF19-S6/30-30

FIS-S6/21-30（分 NEC、IBM、富士通）

LVDS 双 8 屏线 （S8L）

FIX-S8/30-30（有两种不同线序，常用）

DF14-S8/30-30

DF19-S8/30-30

51146-S8/30-30

LVDS 屏线 DIY

由于 LVDS 屏线的品种很多，我们经常会遇到没有配套屏线的问题。怎么办呢？我们可以通过自己动手改屏线来解决。改屏线一般有两种办法，一种是利用原机的屏线来改，另一种是利用手头有的其它通用板配套屏线来改。

原机屏线改造其实比较简单，由于屏线和屏接口连接那一端的插头样式和线数无需改动，因此我们只需要购买一些 30P 的双列排插（包括内部插针）和一把专用压线钳，然后按单 6、单 8、双 6、双 8 的接线规则制作好即可。而如果没有原机屏线，我们只好利用手头的其它接屏插头的样式和针数（片插数）均相同的屏线来改了。不过一般来说，只能按 S8→S6→D8→D6 的顺序来改，反过来由于三基色差分线对数不够而行不通。举例来说：

FIX-S8/30-30 → FIX-S6/30-30 → FIX-D8/30-20 → FIX-D6/30-20
FIX-D8/20-20 → FIX-D6/20-20
DF14-S8/30-30 → DF14-S6/30-30
DF14-S6/20-30 → DF14-D8/20-20 → DF14-D6/20-20
DF19-S8/30-30 → DF19-S6/30-30
51146-S8/30-30 →51146-S6/30-20
51146-D8/20-20 → 51146-D6/20-20
FIS-S6/21-30 → FIS-D6/21-20（分 NEC、IBM、富士通多种线序）

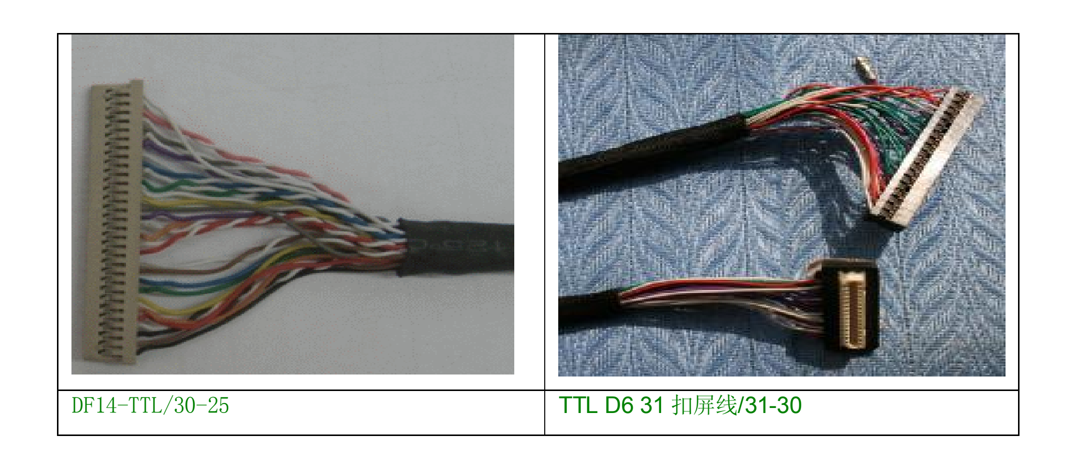
由此，我们也可以得出下列常见的可改为其它的屏线型号，作为选购备用屏线时的参考
FIX-S8/30-30　FIX-D8/20-20　DF14-S8/30-30　DF14-S6/20-30　DF19-S8/30-30
DF19-D6/20-20　DF19-D6/14-20　51146-S8/30-30　51146-D8/20-20　51146-D6/14-20
FIS-S6/21-30

自制 LVDS 屏线连接驱动板端插头接线规则：

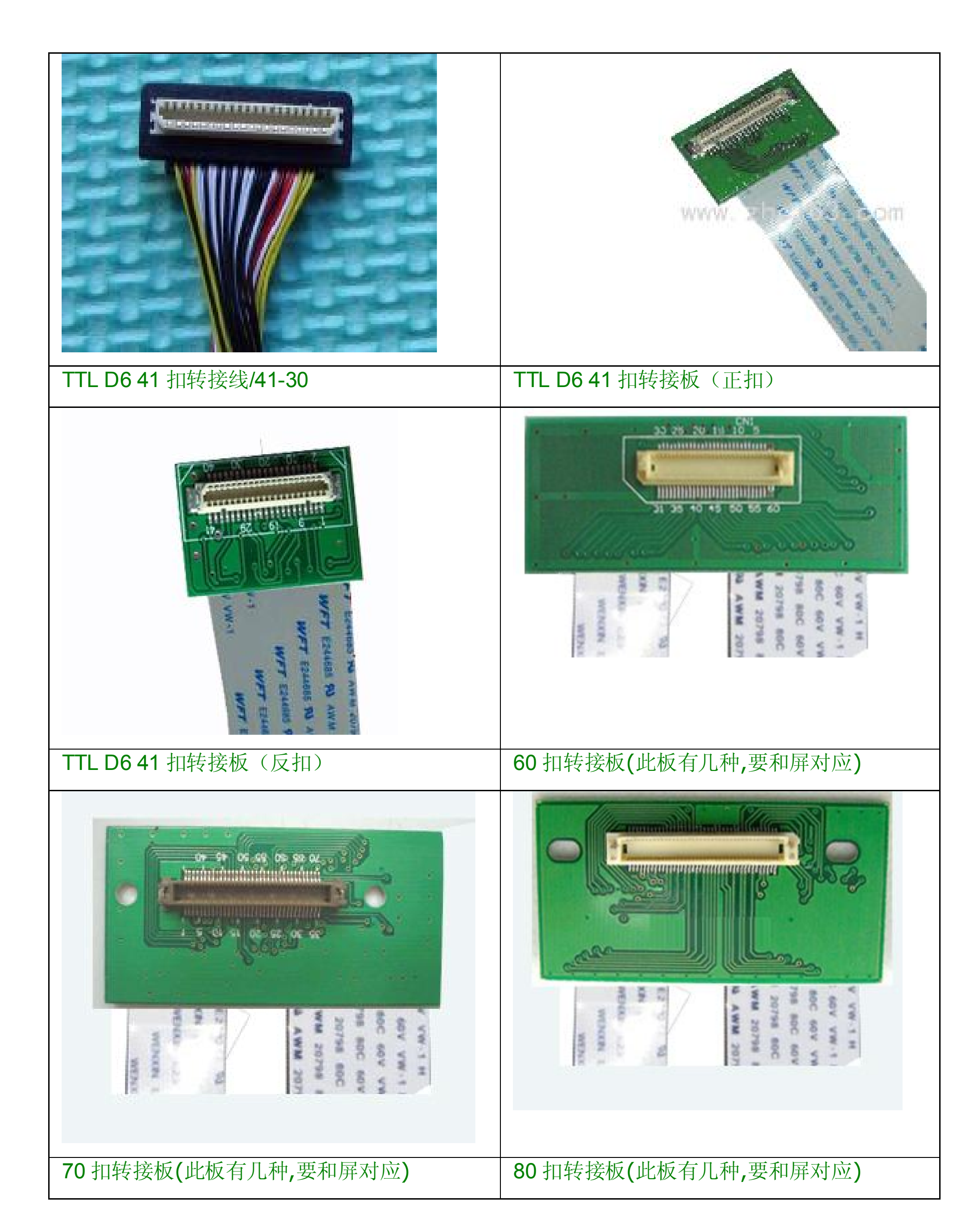
驱动板 LVDS 插座定义		单 6	单 8	双 6	双 8
1	PANEL_VCC	√	√	√	√
2	PANEL_VCC	√	√	√	√
3	PANEL_VCC	OR	OR	OR	OR
4	GND	OR	OR	OR	OR
5	GND	√	√	√	√
6	GND	√	√	√	√
7	RxE0-	√	√	√	√

8	RxE0+	√	√	√	√
9	RxE1-	√	√	√	√
10	RxE1+	√	√	√	√
11	RxE2-	√	√	√	√
12	RxE2+	√	√	√	√
13	GND	OR	OR	OR	OR
14	GND	OR	OR	OR	OR
15	RxECK-	√	√	√	√
16	RxECK+	√	√	√	√
17	RxE3-	NO	√	NO	√
18	RxE3+	NO	√	NO	√
19	RxO0-	NO	NO	√	√
20	RxO0+	NO	NO	√	√
21	RxO1-	NO（单 6、单 8 的也可以用 20P 插头，用 30P 的话 21-30 脚全空）		√	√
22	RxO1+			√	√
23	RxO2-			√	√
24	RxO2+			√	√
25	GND			OR	OR
26	GND			OR	OR
27	RxOCK-			√	√
28	RxOCK+			√	√
29	RxO3-			NO	√
30	RxO3+			NO	√
√表示必须连接；OR 表示可接可不接；NO 表示不连接					

TTL 转接板（转接线）



DF14-TTL/30-25	TTL D6 31 扣屏线/31-30

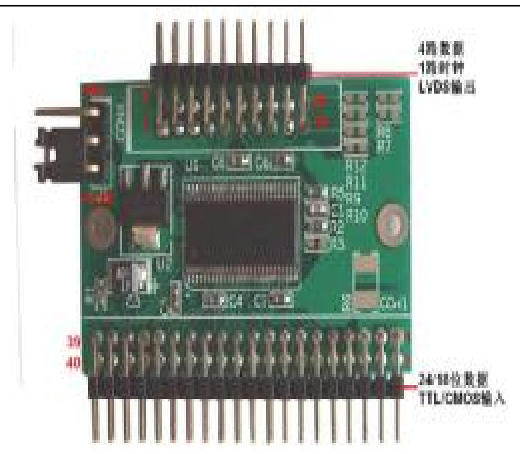


TTL D6 41 扣转接线/41-30	TTL D6 41 扣转接板（正扣）
TTL D6 41 扣转接板（反扣）	60 扣转接板(此板有几种,要和屏对应)
70 扣转接板(此板有几种,要和屏对应)	80 扣转接板(此板有几种,要和屏对应)

TTL 转接板是将 TTL 屏通过转接板用 FFC 扁平电缆(30+45P)与通用驱动板进行接驱的配件。TTL 屏的接口情况复杂,同一种外观的接口，接口定义却可能存在几种，因此必须借助屏规格书来确定屏的接口定义，选择相应的配件。上面的图片所包括的屏线种类并不完整，TMDS、RSDS、LVDS、TTL 接口的液晶面板还对应着其它一些接口样式，尽管它们的数量不大。点屏的成功与否，其先决条件就是要有一根相适应的屏线。除了一些大家熟知的液晶屏外，我们在点屏时一般都需要从面板的规格书获得它的接口定义。这样，就搞清了是否可以直接拿一根某型号的屏线来用，还是需要对某型号的屏线进行必要的改动。

三、其他配件

TTL/LVDS 转接模块

	
PCM-9005B （TTL 转 LVDS）用于将 TTL 信号转换成 LVDS 信号，它支持位宽为 24/18 位的 LVDS 真彩液晶屏，支持 20～65MHz 的移位时钟信号。PCM-9005B 将 CMOS / TTL 数据信号转换成 4 路 LVDS 信号流。在传输时钟频率达到 65MHz 时，24 位的 R-G-B 数据信号及 3 个时序控制信号 FPLIN，FPFRAME，DRDY 通过 LVDS 通道以高达 455Mbps 的速率进行传送。PCM-9005B 模块最高解析度为 XGA 1024×768 TRUE COLOR。对于行频范围从 30KHz 至 70KHz，场频范围从 60Hz 到 75Hz 的信号，PCM-9005B 均可以支持。	PCM-9015 （LVDS 转 TTL）一般和 9005 配套使用，用以将 TTL 信号转成 LVDS 信号流进行传输，以提高系统的 EMI. TTL/LVDS 转接模块有数种专用屏线配合使用。
该转接模块主要应用在工业小尺寸液晶面板方面	

其它附件：

点屏配件还有高压板、键控板、DC 线、VGA 线等，不过没有什么好说的，一看就明白的东西。

第二章、ISP 工具

一、MCU 与 ISP 简介

液晶驱动板中的 MCU，常见的有 MYSON（世纪民生）、NOVATEK（联咏）、WINBOND（华邦）、SYNCMOS（新茂）、REALTEK（瑞昱）、GENESIS（晋泰）、SONIC（松翰）、PHILIPS（飞利浦）、WELTREND（伟诠）、ALI（扬智）、PIXELWORKS（像素科技）等多个品牌的产品。其中，既有通用 MCU 芯片，也有内置 MCU 功能的专用芯片（通常都是单芯片产品）。从性能上看，采用大容量 FLASH 和 ISP 技术是目前液晶显示器 MCU 的应用趋势。常见的有 MTV512、W78E516、NT68F63L、NT68F633、NT68563、NT68623、SM5964、SM89516、RTD2120、GM2621、GM5621、GM5761、MST56AK、MST717、MST718、MST720 等。其中的通用 MCU，一般均为 PLCC44 封装形式。

ISP 概述：英文 IN SYSTEM PROGRAMMING 缩写，即在系统编程。ISP 是指无需从电路板上取下器件就可以在线写入最终用户程序代码而采用的一种编程方式，已经编程的器件也可以用 ISP 方式擦除或再编程。ISP 编程是一种简单方便的低成本编程，在众多场合得到了广泛的应用。

MCU 进入 ISP 的流程大体上看分为两类，一种是硬件控制方式，一种是软件控制方式。在硬件方式中，我们一般需要用到单片机的特定的几个引脚，通过专门的外部 ISP 模式切换电路进行控制是否进入。单片机在 ISP 模式下上电时,开始进行 ISP 操作。在 ISP 模式下单片机通过串行端口与外部主机（如 PC 机或终端通信单片机）通信并从主机接收命令和数据用于擦除和再编程用户代码存储区 APROM，当 ISP 操作结束时应重新配置单片机，这样才能正常进行下一次操作。支持 ISP 的 MCU 在它的内部存储器中有一块指定的代码存储区 LDROM，是作为存放 BOOT ROM 程序的。BootROM 是在系统编程 ISP 的关键所在。通俗一点理解 BOOT ROM 就是类似于电脑主板 BIOS 那样的东西，在系统启动时，它有一个检测流程，如果不满足进入 ISP 的条件就从指定处开始执行用户代码（正常启动），如果满足进入 ISP 的条件就从另一个指定处开始执行 BOOT ROM，也就是进入 ISP 模式。随后 MCU 将作为协处理器，将控制权和资源移交给上位机进行操作。BootROM 的内容一般由 MCU 的生产商提供。不同厂家的 MCU 产品，BootROM 存在的方式也不相同，有些是在生产芯片时直接掩模到单片机里（如 Philips 部分芯片），有些是提供给用户，由用户自行烧录进 MCU。后者比较灵活，可以根据实际需求决定是否对 BootROM 进行修改（比如乐华采用升级头方式升级程序的驱动板）。

软件控制方式和硬件控制方式不同的地方在于，进入 ISP 状态无需改变 MCU 的引脚电平。它是通过串口（或者 IIC 口）接收到特定的控制指令，用主程序中编制的一段识别程序来确定是否进入 ISP 模式。这种方式最大的特点就是进入 ISP 模式并非一定要在启动过程当中进行，

在 MCU 的任何工作周期内都可实现 ISP 操作。在进入 ISP 模式后，MCU 会执行一系列特定的操作。以 MTV230 为例，MCU 将进行以下操作：

① 清看门狗，以防止在编程期间单片机被复位

② 单片机的在线编程模式是在空闲状态(idle)下进行的，所以要关闭所有中断，防止单片机被唤醒；

③ 由于 MTV230 在线编程时是作为 I2C 的从设备，因而要配置单片机的 I2C 从地址；

④ 向 ISPEN 写入 0x93，使能在线编程功能；

⑤ 进入 51 的空闲模式，在线编程开始。

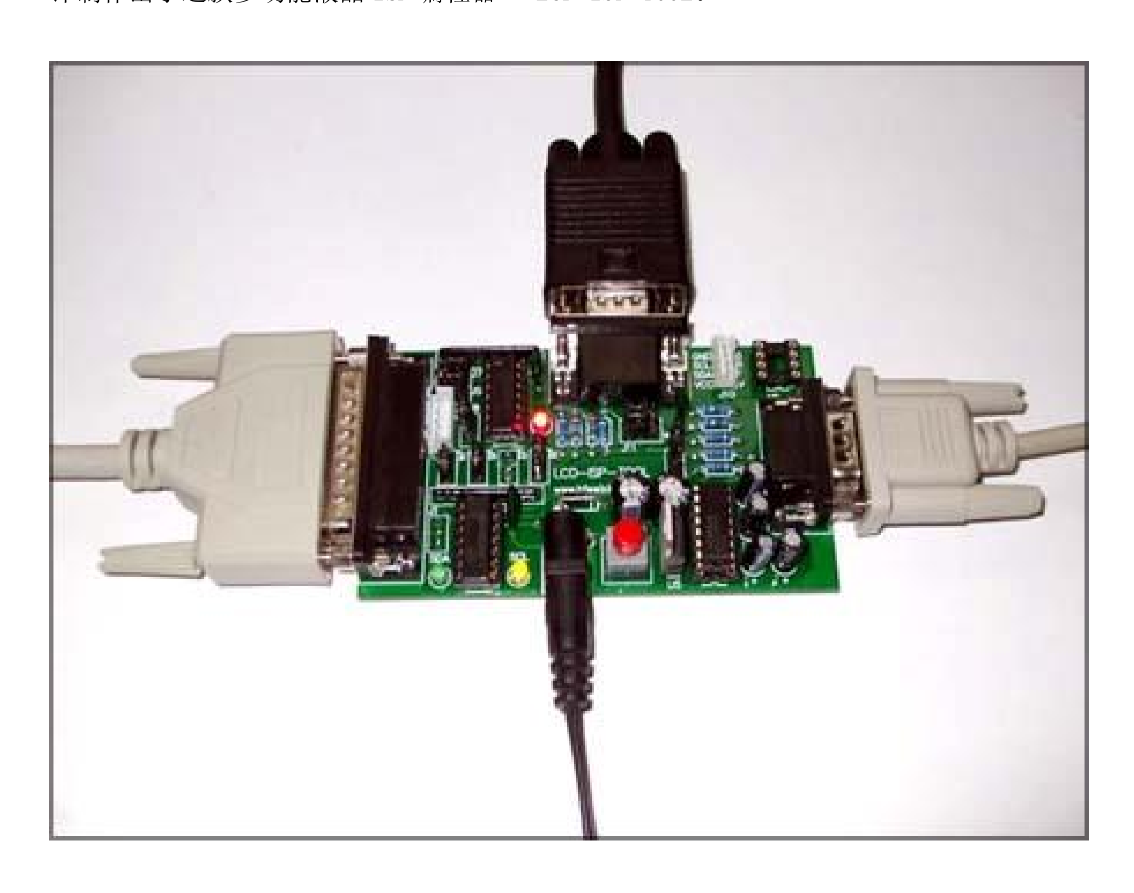
在液晶驱动板的 ISP 实现方式上，常见的有三种。一种是利用驱动板上特定的升级接口，通过数据线和 ISP 下载工具与上位机（电脑）相应端口连接，在专用 ISP 软件控制下实现烧写调试工作（如鼎科的某些驱动板）。一种是利用 VGA 接口的 IIC 总线用上位机进行 ISP 操作（如悦康的大多数驱动板）。而最特殊的是乐华的升级头方式，它是通过在驱动板启动时检测特定接口上有没有检测到特定数据来决定是否进入 ISP 状态的。这种方式的最大特点在于无需上位机就可实现 ISP 烧写操作，只要你插入指定端口的升级头(其实就是一片 24C512）内部写有需要的数据即可。不过，随着液晶显示器方案的不断改变进步，目前，各通用板制造商普遍开始采用 VGA 接口的方式。这种方式最大的优点在于升级程序时，根本就无需打开显示器机壳就能完成。这样在调试维修以及售后方面都给厂家带来了不小的便利。所以，现在在很多品牌液晶显示器上也开始流行采用这种 ISP 方式。比如 AOC、优派、联想、三星、飞利浦等等。

二、ISP 工具

ISP 工具又称为 ISP 编程器。它是用来把液晶驱动板（液晶显示器）和上位机（电脑）进行连接的一块接口电路板，是实现液晶驱动板 ISP 读写功能一个必备的工具。作为维修技术人员，我们日后接触的液晶显示器品牌必然是五花八门，林林总总。而不同生产厂家的 ISP 工具又并非完全一致。这就意味着要想全面一点去学习液晶显示器的维修操作技能，以及今后在维修工作中能得心应手面对各式各样的产品，我们是不是就需要购置多款不同厂家的 ISP 工具？其实大可不必。



为了适应液晶显示器维修的实际需要，我们综合参考了液晶显示器目前流行的多种方案以及液晶通用驱动板采用的各种电路，在官方提供的 ISP 软硬件资源基础上进行了整合，设计制作出了这款多功能液晶 ISP 编程器---LCD-ISP-TOOL。



它能够实现的功能如下:

1、 支持常见品牌的通用液晶驱动板程序烧录，如乐华、鼎科、凯旋、宏捷、悦康等的升级头、升级口、VGA 口的程序烧录。支持乐华板： GZ151D、GZ161B、B.RT.MA7A、2023L、RM3501B、2013B、B.RT.MA11A、PT551F、PT351、GM5621、GM2621、RTD2120 等；支持悦康板：M04B5A、M04B6A、M04B7、M06B2A、M06B3A、M06B4A、M06B5A、M08B5A、M08B8A 等；支持鼎科板：GM2621、GM5621、RTD2120 方案等；支持凯旋板：RTD2120、MTV512 方案等；支持宏捷板：RTD2120、MTV512 方案等。支持 ACER、BENQ、LG、KTC、GREATWALL 等使用 MTV 系列 MCU 的机型。
2、 支 持 Novatek/Myson/Realtek/ Genesis/Mstar/ Syncmos/Philips/Pixelworks/STC/Winbond/TOPRO 等 MCU 类芯片的 ISP 编程，附送全部 ISP 软件。如： NT68F63、NT68F633、NT68F632、MTV312、MTV415、MTV512、TP2804、TP2808、GM2621、GM5621、RTD2120、SM5964、78E516、P89C51RD2、STC89C51RC 等。
3、 支持联想、PHILIPS、SAMSUNG、优派、Prestigio、DELL、海尔、HYUNDAI 等采用 Novatek 方案液晶显示器的 ISP 在线读、写功能，可不开盖收集 MCU 程序、维修液晶显示器软件故障。
4、 支持 24C01~24C128 的读写。
5、 支持三星 LG 显示器工装
6、 支持笔记本电脑电池维修
7、 通过简单动手，完成诸如 NT68F63、NT68F633 一类的所谓 MCU 独立烧写座烧写易如反掌。

功能操作基础实例如下:

实例一：乐华升级头方式通用板程序烧写流程

跳线模式：模式一

与电脑连接：并口

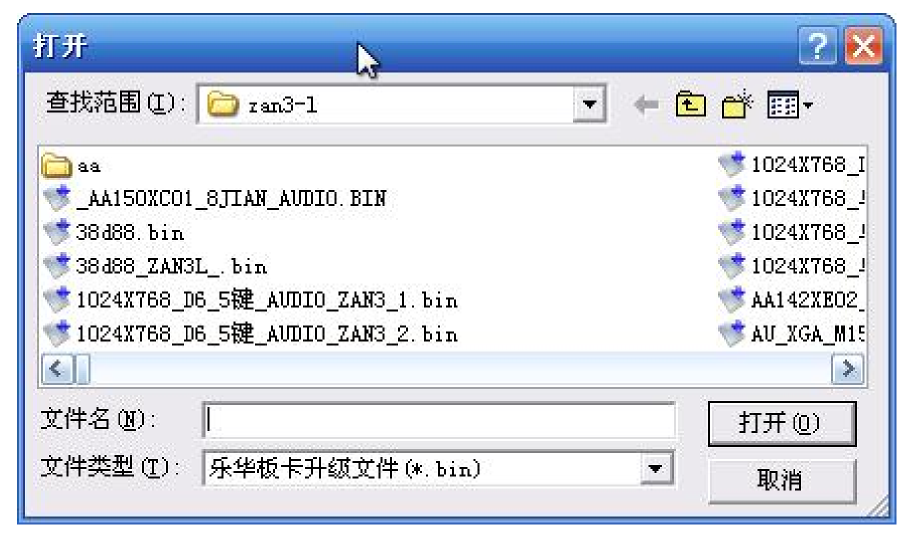


将 LCD-ISP-TOOL 随附的升级头插入 J10 插座中，然后安装 PORT95NT.EXE，该程序在配套光盘里的光盘资料\配套软件 A\BitWrite\中文 2.0 版目录下。完成后重新启动电脑。将光盘

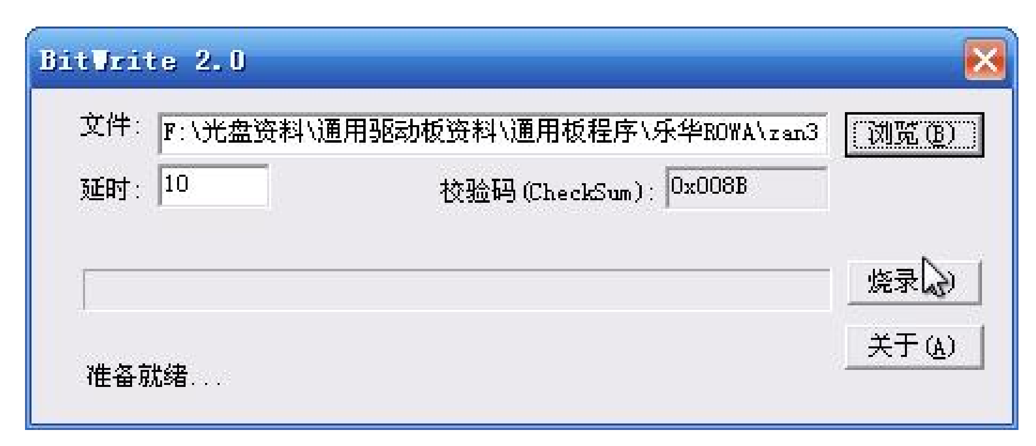
资料\配套软件 A\BitWrite\中文 2.0 版中的所有文件复制到硬盘任意位置，然后运行其中的 BitWrite2.exe。



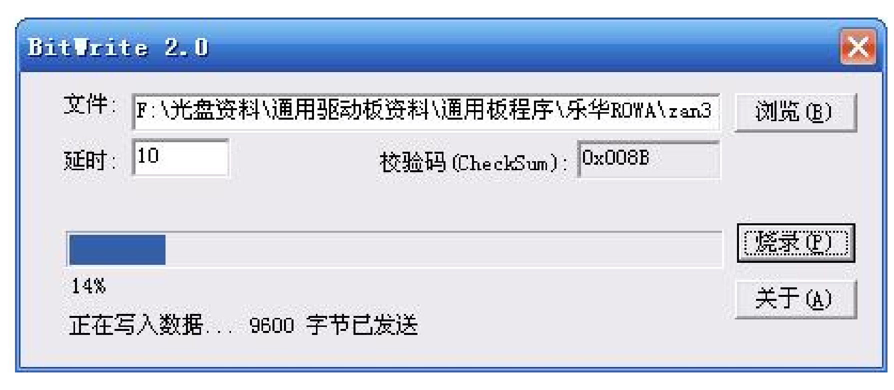
点击浏览按钮



在弹出的对话窗中找到欲烧写的软件位置，选中后点“打开”



点击“烧录”



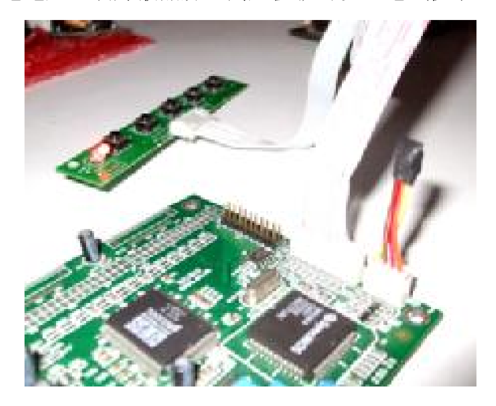
写入数据进程。。。。。。



校验进程。。。。。



此时，断开编程器电源，拔下黑色升级插头，把黑色升级头插在驱动板蓝色或白色升级插槽内，插上按键板，通上 12V 电源，按键板上指示灯会红绿交替闪烁，等数秒钟后按键板上指示灯常亮或单色闪烁（后期的乐华板写完后灯仍然会持续红绿交替闪烁，属于正常），表示程序写入完成，这时就可以断电拔下升级头，把驱动板跳线跳成液晶屏供电电压，装好液晶屏、高压板就可以通电试机了。

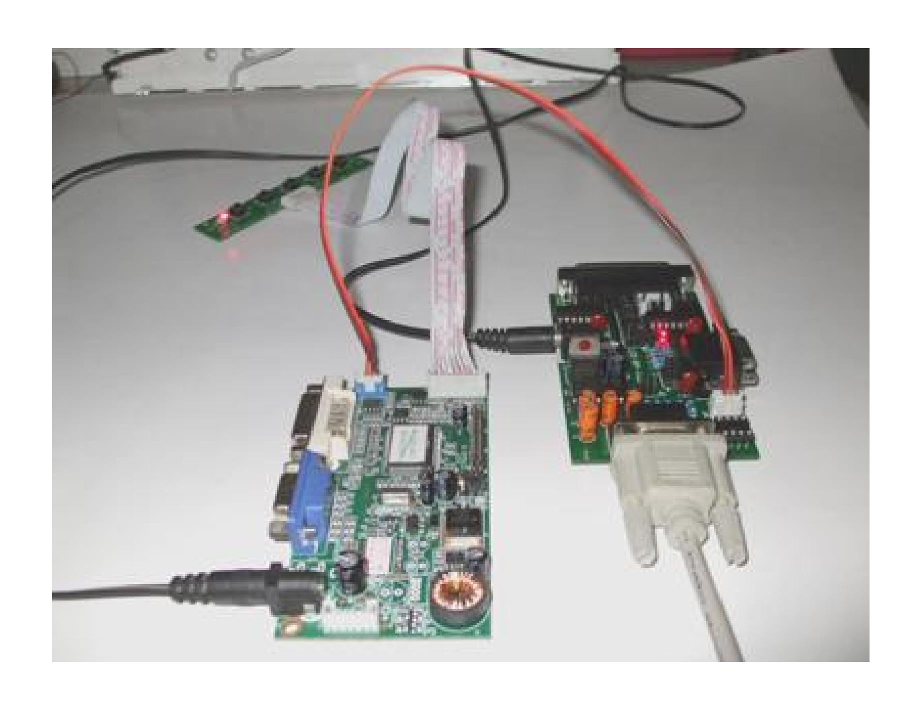


实例二、GM2621、GM5621 芯片通用板 ISP 程序烧写流程

跳线模式：模式五

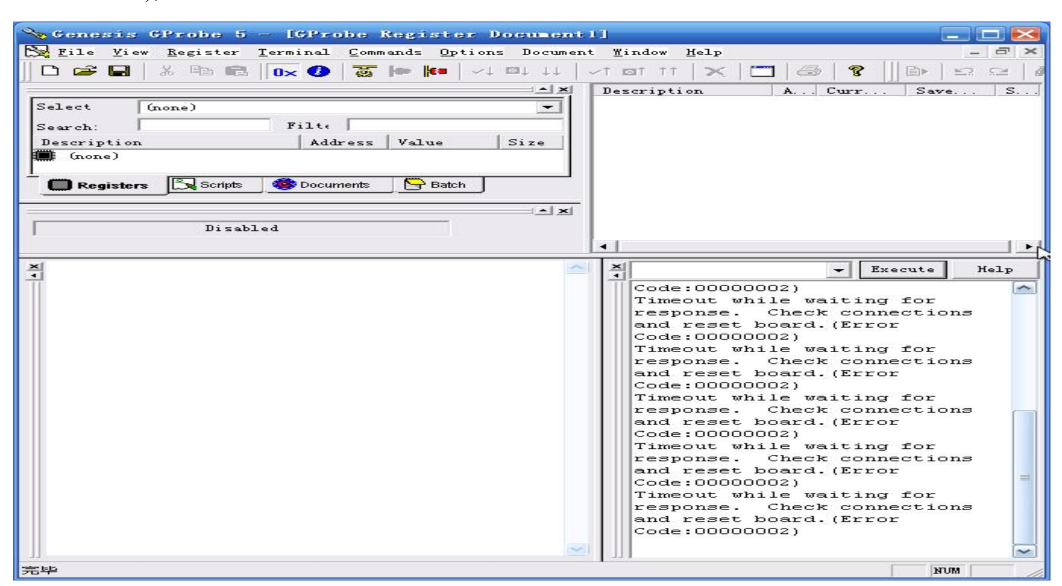
与电脑连接：串口

用三芯信号线将驱动板升级端口与 LCD-ISP-TOOL 的 J10 相连。需要注意的是，不同品牌的驱动板它们的升级端口引脚定义往往是不同的，比如乐华的和鼎科的就不一样，要注意按实际的引脚排列顺序对三芯信号线的线序进行调整。

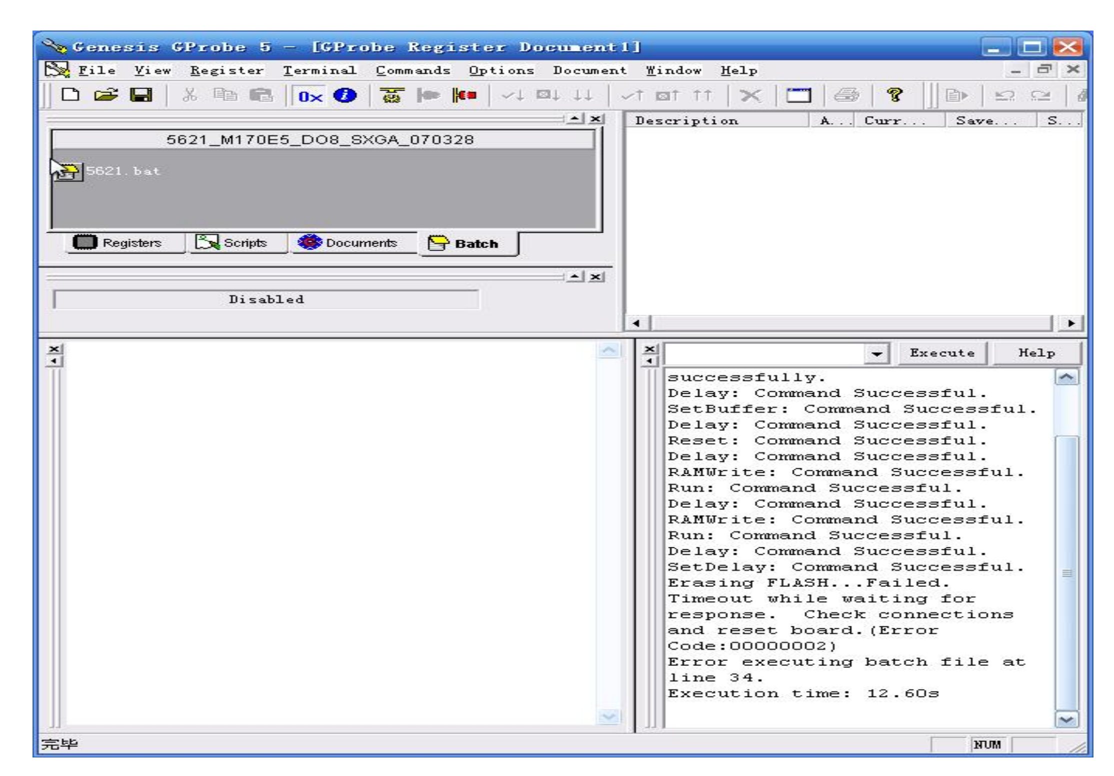


以乐华 B.M562C 为例：

要注意的是,必须先插好升级线,然后给驱动板供电,而且键控板必须处于亮红灯的状态(无信号开机状态),接着再给 LCD-ISP-TOOL 供电.否则会出现无法通信的问题.如图所示：

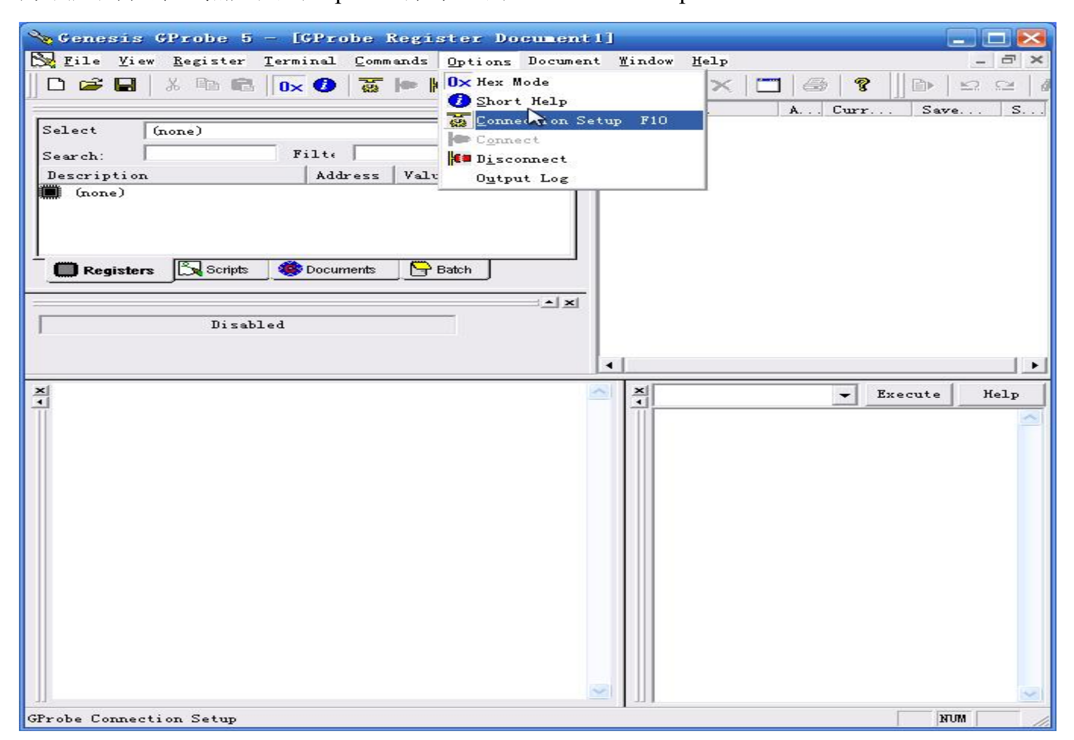


同时要注意,驱动板通电后必须处在无信号输入状态,否则会出现 Erasing FLASH...Failed 的问题,如图所示：

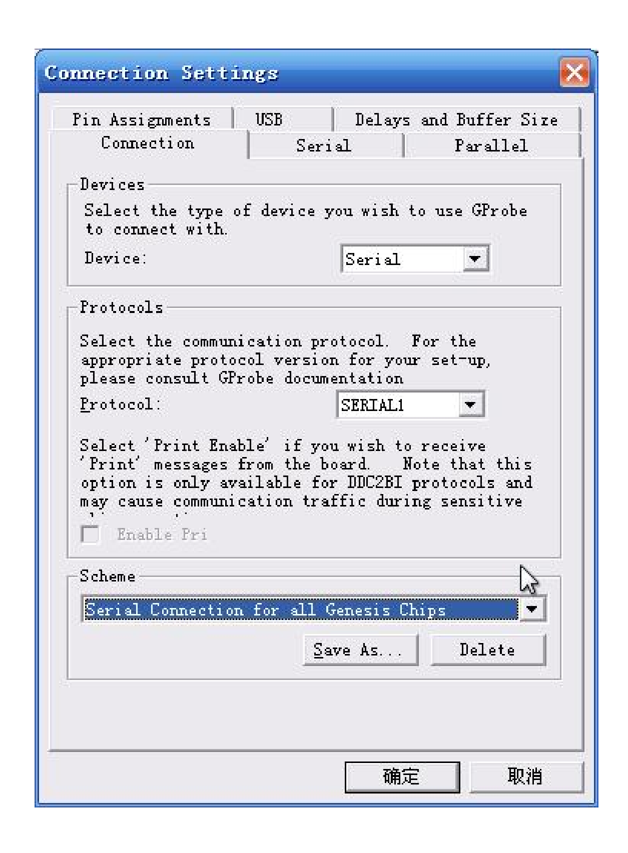


（注：对于鼎科 M5621 板，则必须送入 VGA 信号；）

首先，安装光盘资料\配套软件 A\GENESIS ISP\GPROBE 5 下的 GPROBE 5.exe，然后将同一目录下的 ISPBATCH 文件夹拷贝至 C 盘根目录下。双击桌面的 GPROBE 5 快捷方式，打开该应用程序。然后点击 Options 菜单里的 Connction Setup



如图进行设置:



Connection Settings

Pin Assignments | USB | Delays and Buffer Size

Connection | Serial | Parallel

Serial Port Settings

Port COM1 Data 8

Baud 115200 Parit None

Stop 1

Advanced Timeout Settings

WARNING: do not adjust the Advanced Timeout Settings unless advised by a Genesis Microchip

Read 0 ms Write 0 ms

Read 0 ms Write 0 ms

Read 0 ms Restore Defaults

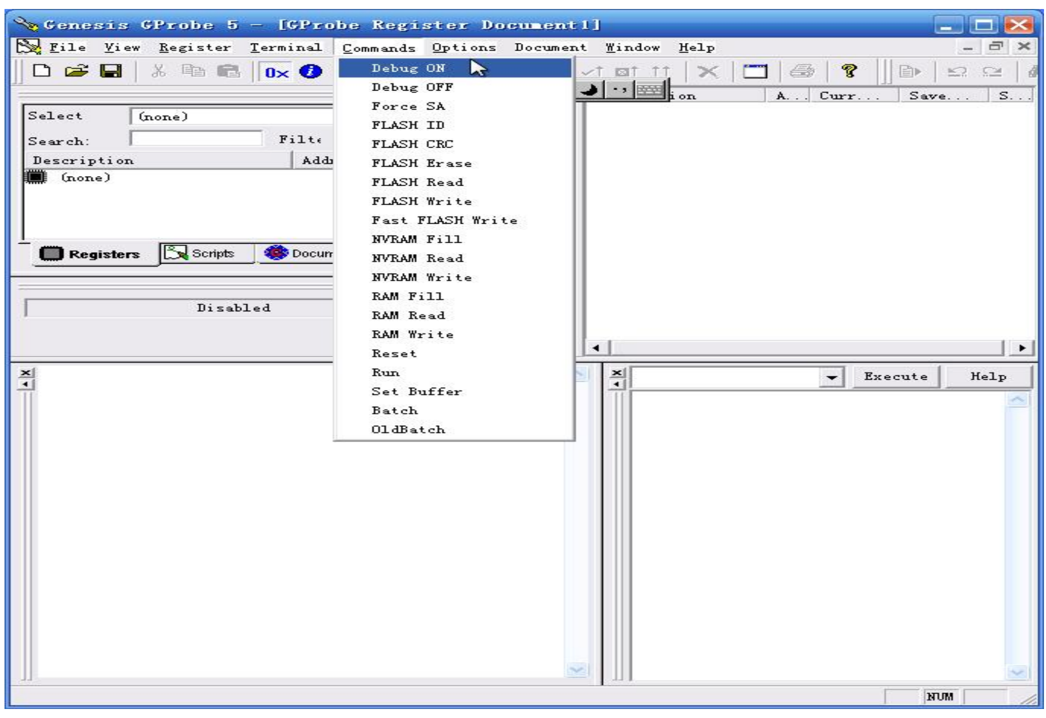
Scheme

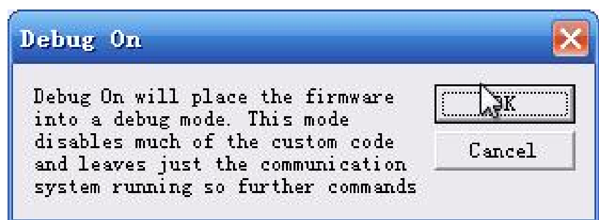
Default Serial Profile

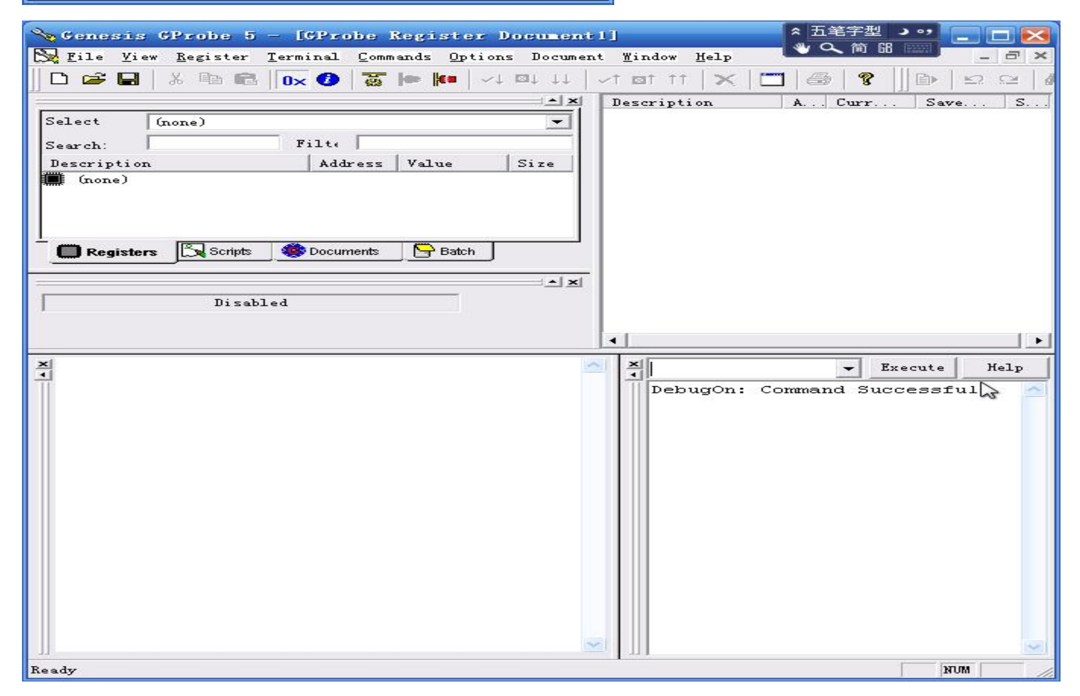
Save As... Delete

确定 取消

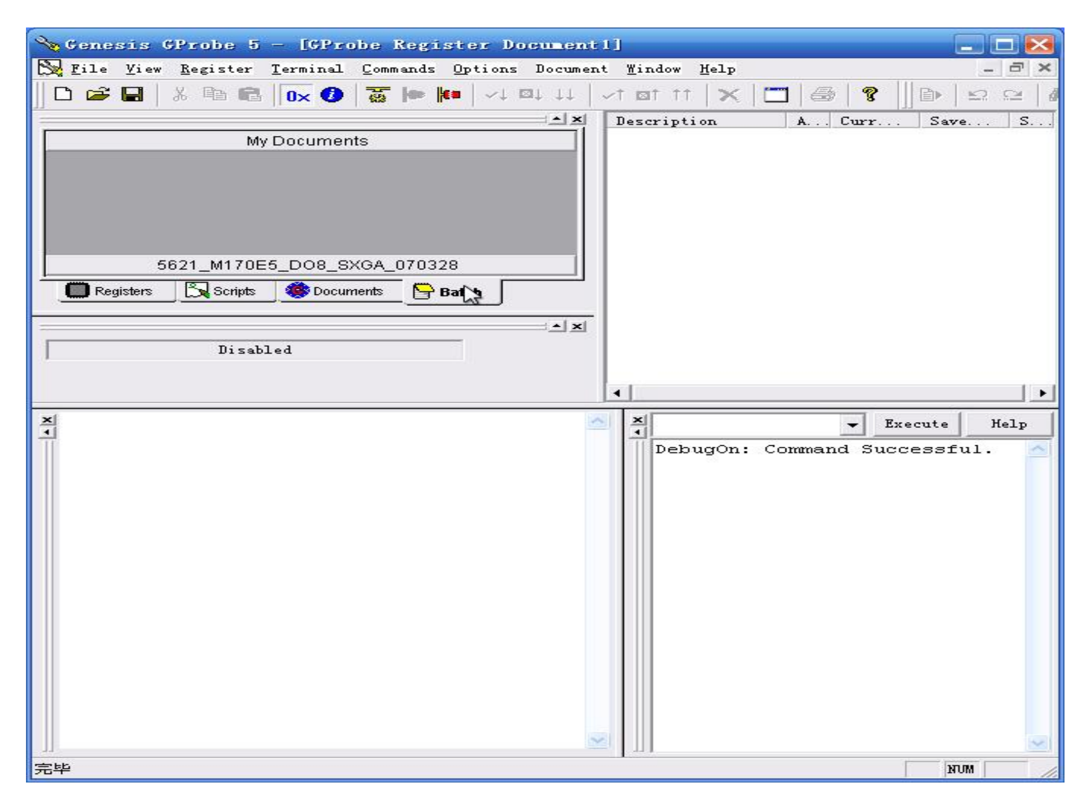
点击 Commands 菜单下 Debug ON 命令



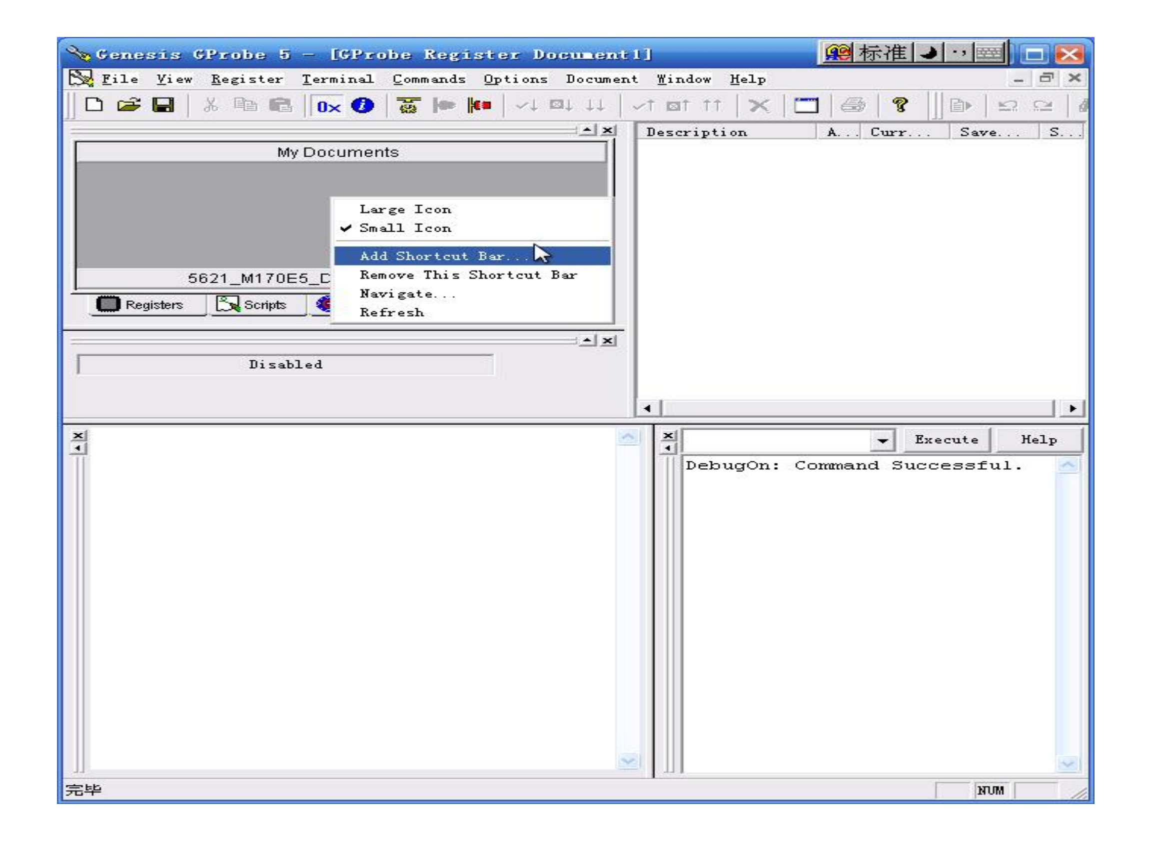




看到右下方窗口里显示“DebugOn：Command Successful”说明连接已成功。



点击 Batch 按钮

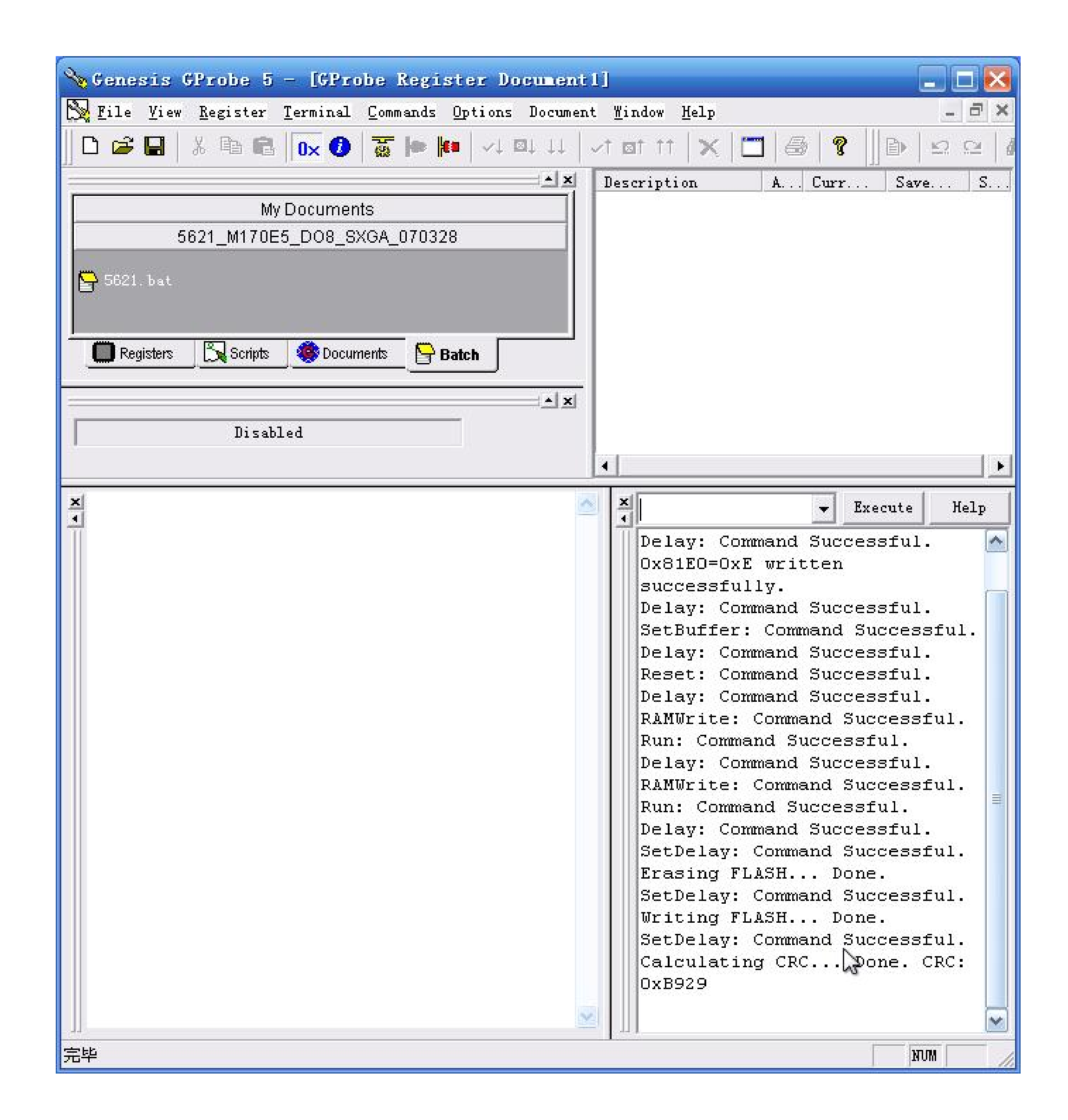


在 Batch 窗口点右键,在弹出的菜单里点击 Add Shortcut BAR……



在弹出的选择路径窗口里找到欲烧录的程序所在目录,选中后点“OK”

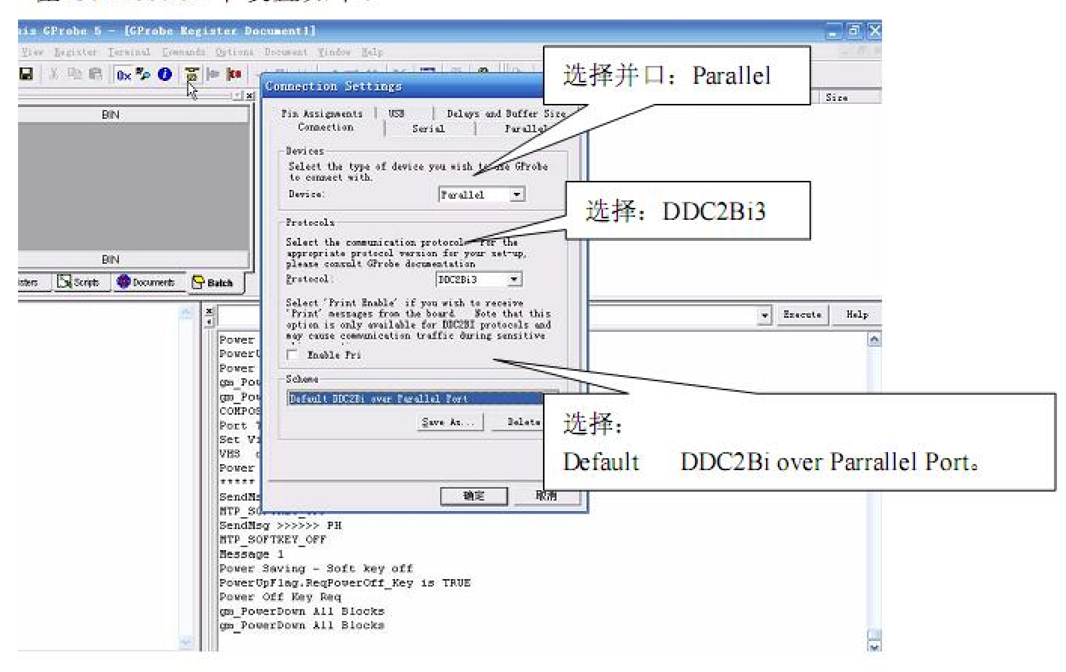
点击 Batch 窗口中出现的 5621.bat 文件，烧录开始：



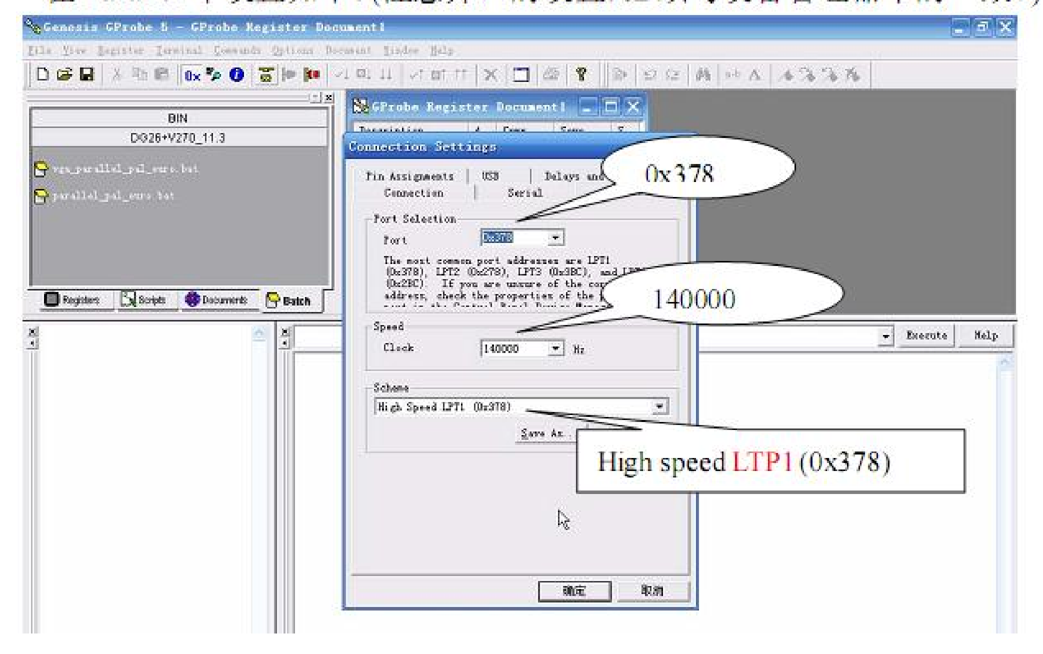
烧录结束。

附注：Genesis 5 同时也支持并口模式，使用并口线烧录程序的过程和以上步骤相同。只是按 F10 设置时要注意按下图进行

在 Connection 中设置如下：



在 Parallel 中设置如下：(注意并口的设置，必须与设备管理器中的一致。)



另外值得提醒大家的是，由于并口模式是采用了 I2C 方式进行的，因此乐华驱动板上的蓝色升级端口无效，必须使用 VGA 线将驱动板与 LCD-ISP-TOOL 连接进行升级操作。

实例三、NT68FXXX 方案 ISP 程序烧写流程

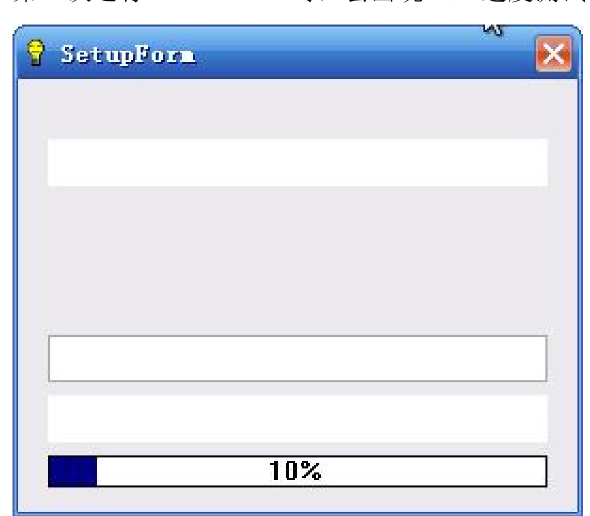
跳线模式：模式一

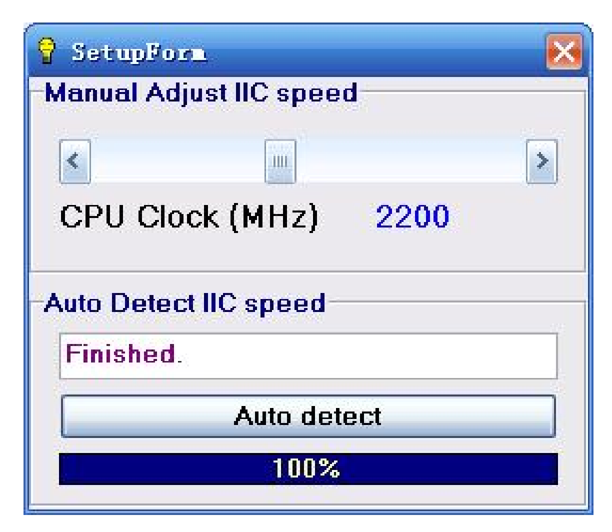
与电脑连接：并口

对众多采用 NT68F62/63/F65/631/632/633 等 Novatek 芯片的品牌液晶显示器，如 PHILIPS、SAMSUNG、LENOVO、优派、DELL、海尔、HYUNDAI 等可进行不开盖条件下的数据读写。乐华的 PT351、PT361 也采用这种方式烧写程序。

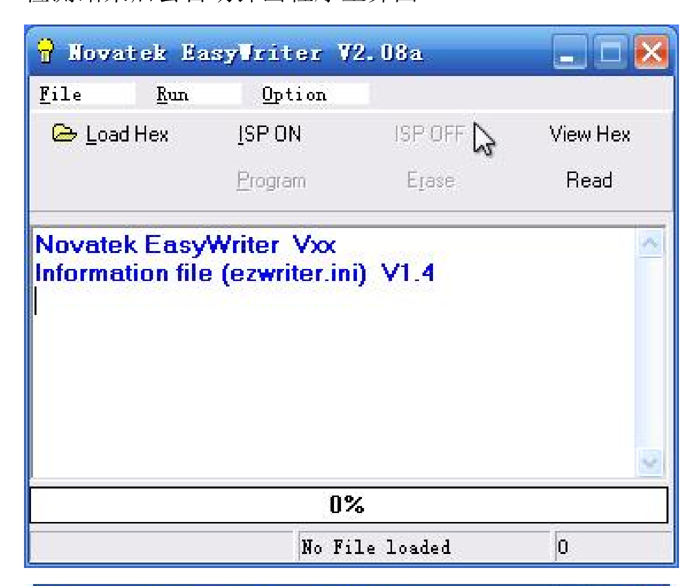
将显示器的 VGA 线插在 LCD-ISP-TOOL 板的 VGA 插座上。将光盘资料\配套软件 A\Novatek ISP\EasyWriterV2 释放版目录拷贝到硬盘任意位置。打开其中的 EasyWriter 目录,双击目录里的 Writer.exe 即可使用。如果电脑出现不能启动 Writer.exe 的现象，则需要安装 NTPort.Library.v2.7。双击 NTPort.Library.v2.7_setup.exe,安装结束后,将 Crack 目录下 ntport.dll 文件覆盖 C:\WINDOWS\system32 下的同名文件即可。

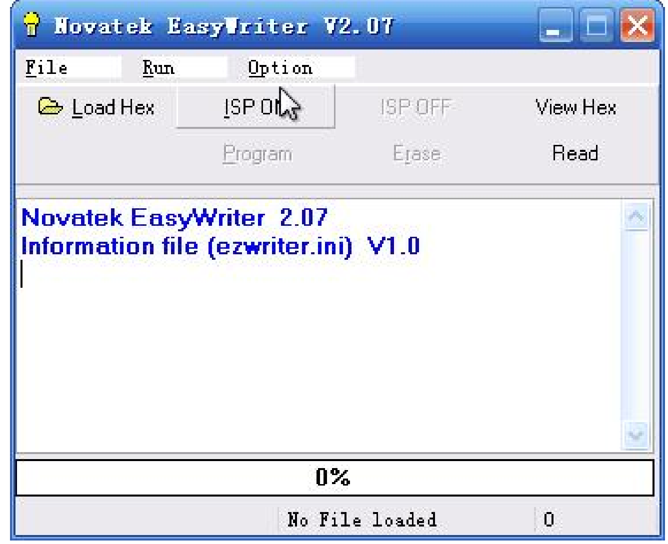

第一次运行 Writer.exe 时，会出现 ISP 速度测试



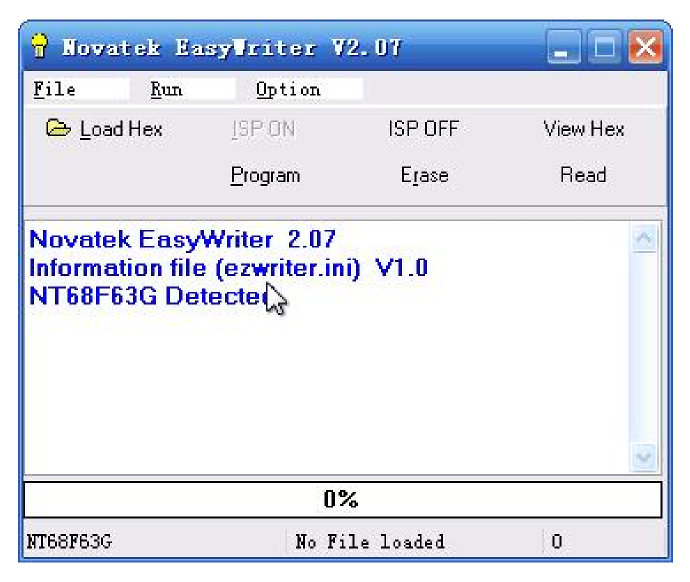


检测结束后会自动弹出程序主界面

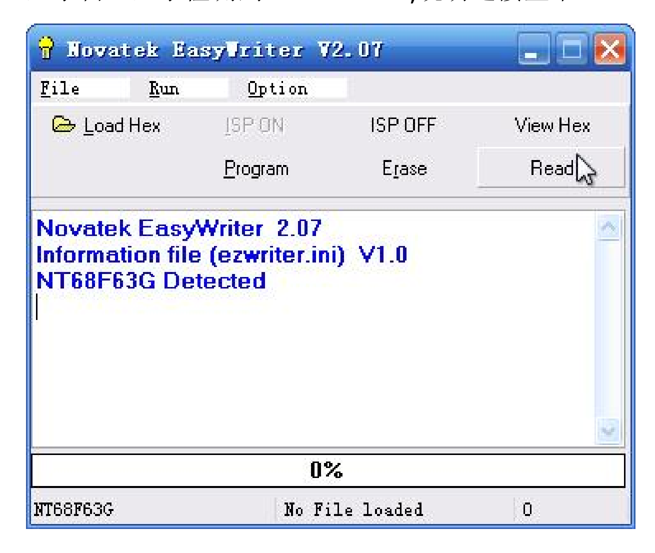




点击“ISP ON”

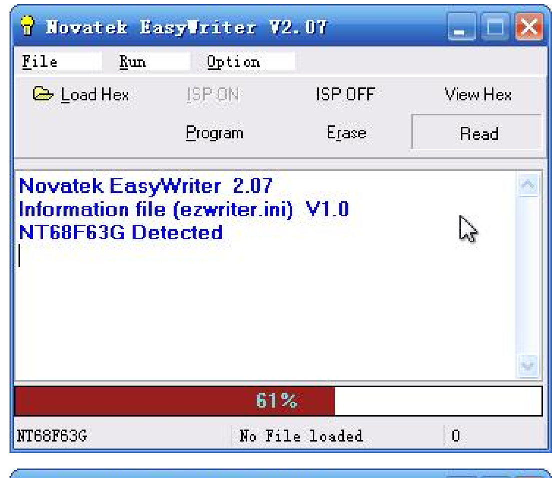


显示窗口显示检测到 NT68F63G,说明连接正常



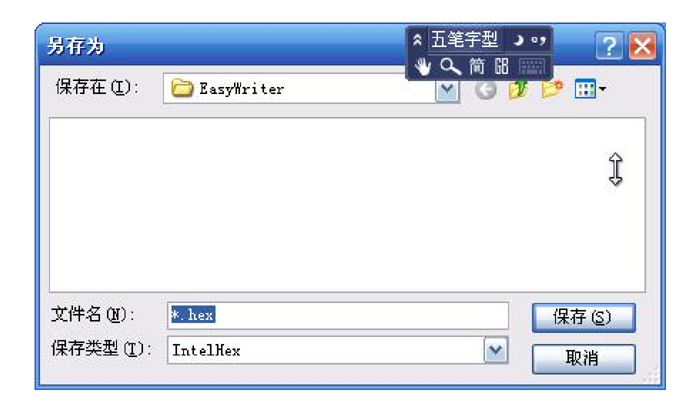
读取 MCU 数据:

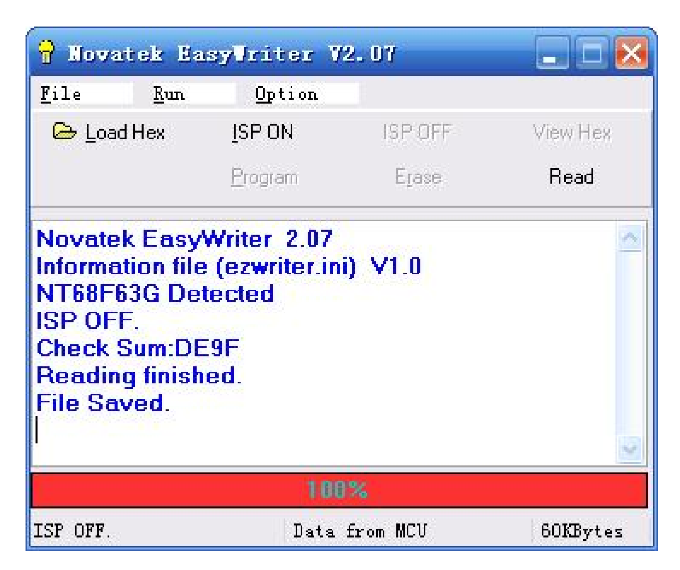
点击 Read


Novatek EasyWriter V2.07
File
Run
Option
Load Hex
ISP ON
ISP OFF
View Hex
Program
Erase
Read
Novatek EasyWriter 2.07
Information file (ezwriter.ini) V1.0
NT68F63G Detected
61%
NT68F63G
No File loaded
0


Novatek EasyWriter V2.07
File
Run
Option
Load File
Save File
Creat CheckSum File
View Buffer
eXit
ISP OFF
View Hex
Erase
Read
NT68F63G Detected
ISP OFF.
Check Sum:DE9F
Reading finished.
100%
ISP OFF.
Data from MCU
60KBytes

保存程序

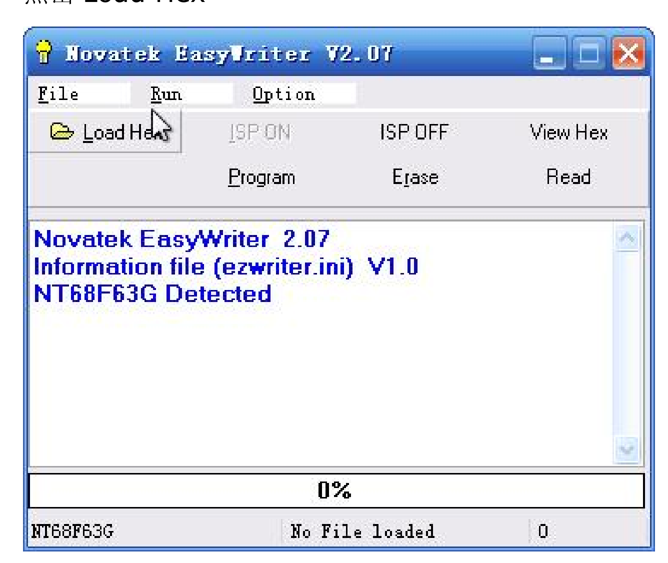

另存为
五笔字型
保存在 (I):
EasyWriter
文件名 (N):
*.hex
保存 (S)
保存类型 (T):
IntelHex
取消



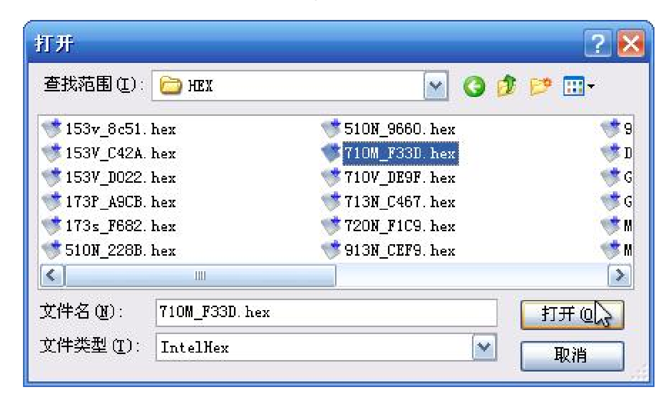
文件保存完成

烧写 MCU 数据:

点击 Load Hex



找到欲烧录程序所在位置,选中后打开:

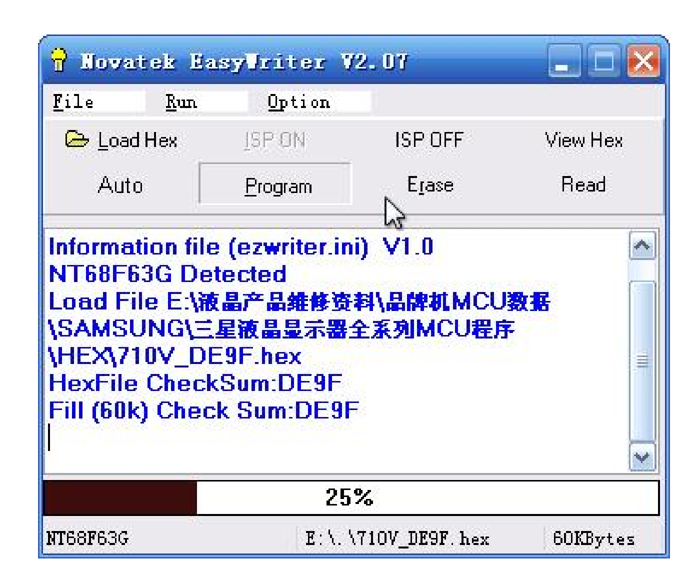


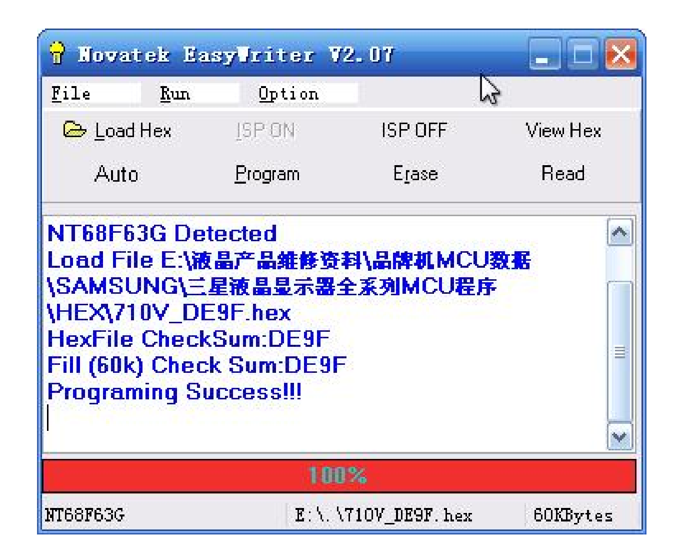
选取对应的 MCU 类型：





点击 Program，烧写开始：


Novatek EasyWriter V2.07
File
Run
Option
Load Hex
ISP ON
ISP OFF
View Hex
Auto
Program
Erase
Read
Information file (ezwriter.ini) V1.0
NT68F63G Detected
Load File E:\液晶产品维修资料\品牌机MCU数据
\SAMSUNG\三星液晶显示器全系列MCU程序
\HEX\710V_DE9F.hex
HexFile CheckSum:DE9F
Fill (60k) Check Sum:DE9F
25%
NT68F63G
E:\.\710V_DE9F.hex
60KBytes


Novatek EasyWriter V2.07
File
Run
Option
Load Hex
ISP ON
ISP OFF
View Hex
Auto
Program
Erase
Read
NT68F63G Detected
Load File E:\液晶产品维修资料\品牌机MCU数据
\SAMSUNG\三星液晶显示器全系列MCU程序
\HEX\710V_DE9F.hex
HexFile CheckSum:DE9F
Fill (60k) Check Sum:DE9F
Programing Success!!!
100%
NT68F63G
E:\.\710V_DE9F.hex
60KBytes

烧写完成。

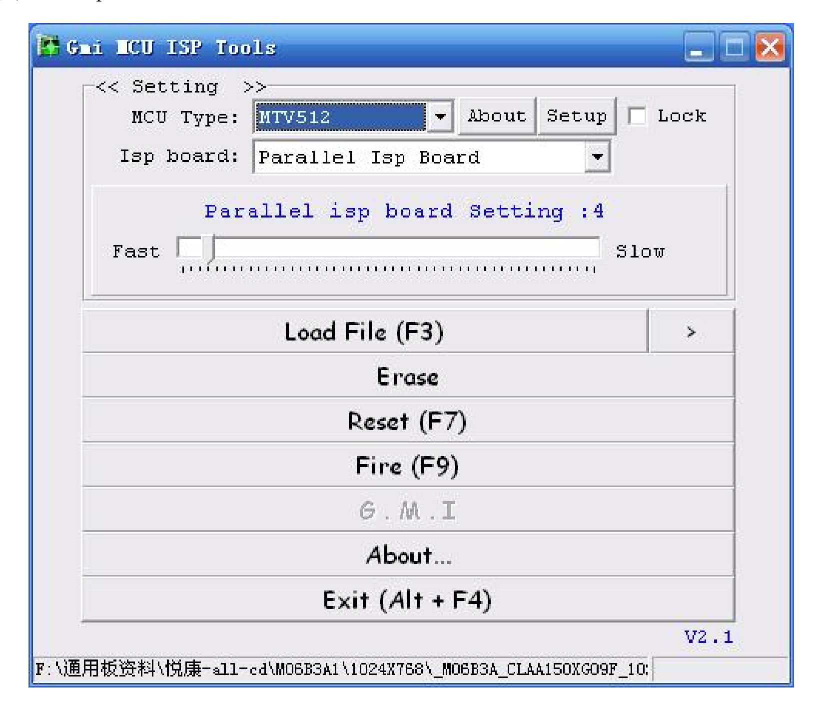
实例四、RTD2120L 系列通用板 ISP 程序烧写流程

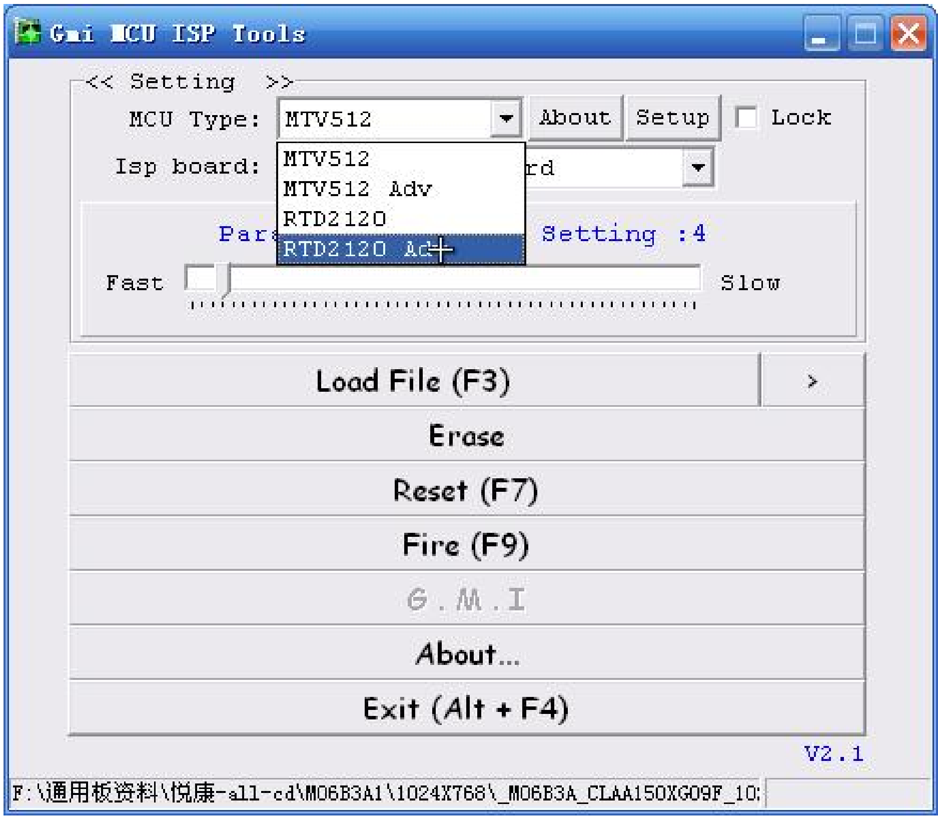
跳线模式：模式二

与电脑连接：并口



用单头 VGA 线将驱动板与 LCD-ISP-TOOL 的 VGA 插座连接,分别插上 12V 直流电源并通电。将光盘资料\配套软件 A\REALTEK ISP\下的 G.M.I MCU ISP V2.1 目录复制到硬盘任意位置，运行其中的 McuIsp.exe。



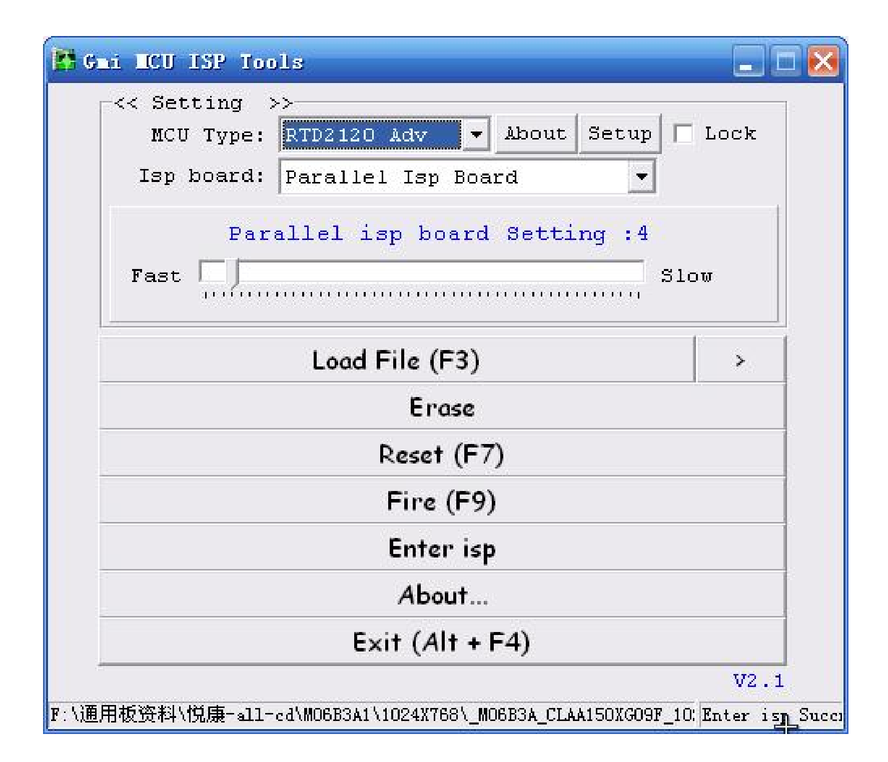




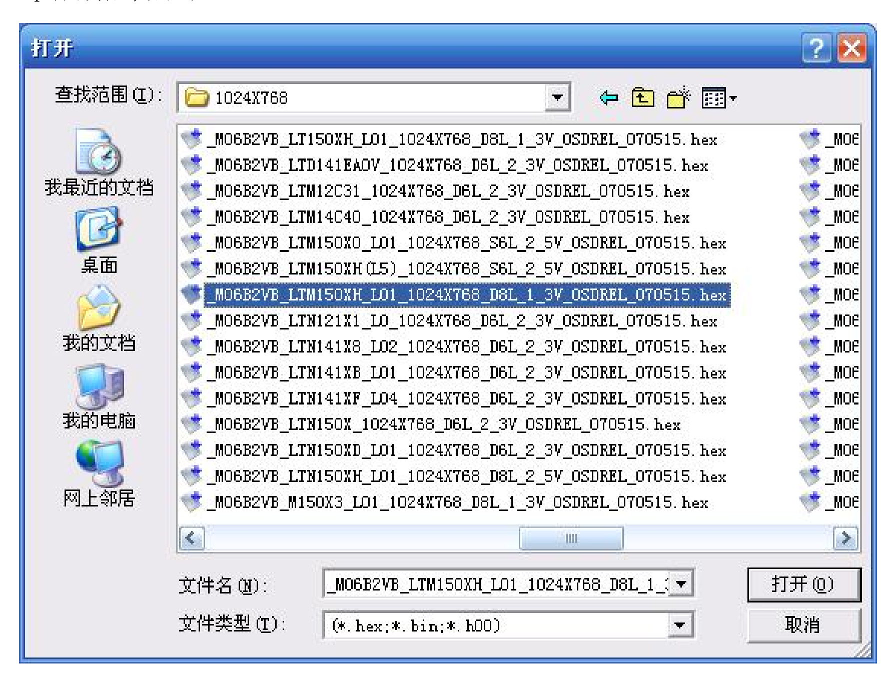
选择 MCU 类型为 RTD2120 ADV

Gmi MCU ISP Tools
<< Setting >>
MCU Type: RTD2120 Adv About Setup Lock
Isp board: Parallel Isp Board
Parallel isp board Setting :4
Fast Slow
Load File (F3) >
Erase
Reset (F7)
Fire (F9)
Enter isp
About...
Exit (Alt + F4)
V2.1
F:\通用板资料\悦康-all-cd\M06B3A1\1024X768_M06B3A_CLAA150XG09F_10: 30% 3s

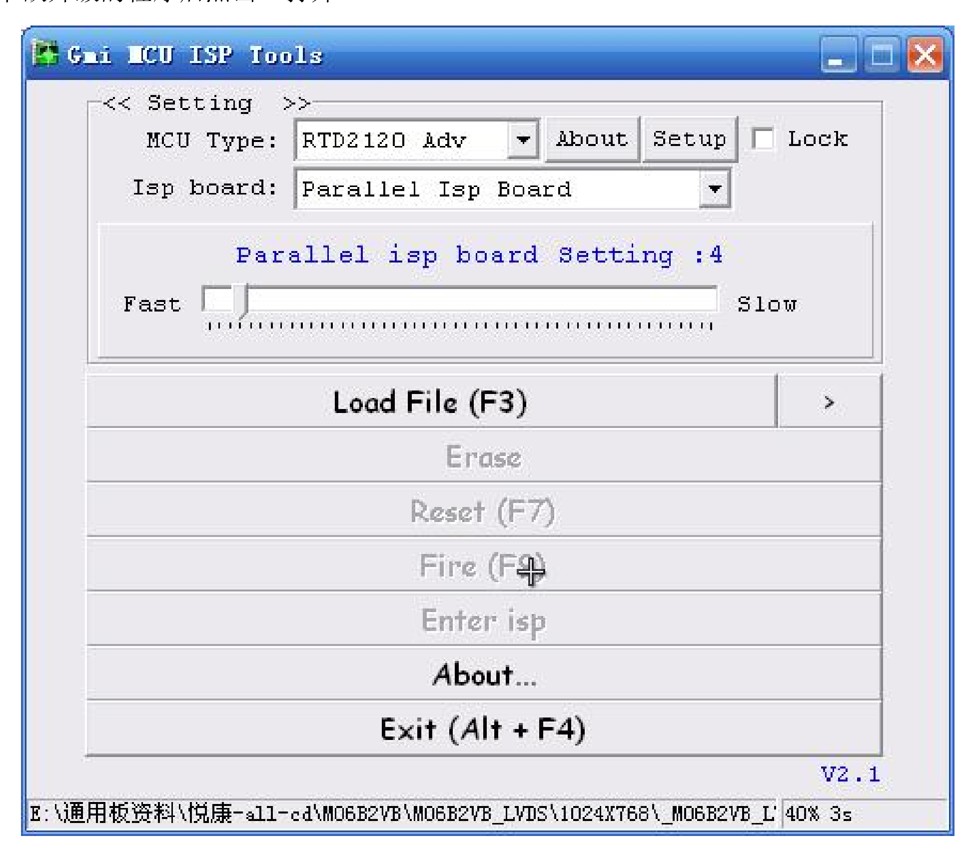
点击 Enter isp.



Enter isp 成功后,点击 Lood file



选中欲升级的程序后点击”打开”



点击 Fire 开始烧录。

Gmi MCU ISP Tools

<< Setting >>

MCU Type: RTD2120 Adv | About | Setup | Lock

Isp board: Parallel Isp Board

Parallel isp board Setting :4

Fast ... Slow

Load File (F3) >

Erase

Reset (F7)

Fire (F9)

Enter isp

About...

Exit (Alt + F4)

V2.1

E:\通用板资料\悦康-all-cd\M06B2VB\M06B2VB_LVDS\1024X768_M06B2VB_L | Fire success.

三、点屏基础知识

烧写程序的命名规则

2013B _LM157E2 _S8L_NA_XGA_5KEY_RM3501B_EN.BIN

主芯片　屏型号　双 8LVDS 接口　无音频　分辨率　5 键操作　适合驱动板名称　英文菜单

2621_ TX36D71VC1AAA _ SI6 _ XGA _ 3V.BIN

主芯片　屏型号　单 6LVDS 接口　分辨率　屏电压

烧写程序的代换规则

首先，代换程序必须对应同一品牌同一型号的驱动板。（对不同品牌不同方案的绝对不要去尝试；对不同品牌同一方案的、同一品牌同一方案不同型号、甚至同一品牌同一型号不同版本的都最好不要去尝试，以免造成不必要的麻烦。）**其次，液晶面板的物理分辨率必须一致。**（XGA 的程序只可以用来烧写 XGA 的屏。）**最后，液晶面板的接口类型必须一致。**（D8 L 屏的程序只能用 D8 L 屏的程序来代换。S6T 屏的程序只能用 S6T 屏的程序来代换。以此类推。）**在满足上诉代换条件的前提下，首选同品牌、同尺寸、同工作电压的屏程序。**

如何从屏定义看出屏的颜色规格

TTL 屏---从接口定义里颜色信号的组数和每组数量来判断。3 组颜色信号为单，6 组颜色信号为双；每组 6 个信号为 6 位，每组 8 个信号为 8 位。

LVDS 屏---从接口定义里差分信号（所有有-+两个的那些信号）的对数来判断。4 对即单 6，5 对即单 8，8 对即双 6，10 对即双 8。这也是我们从 LVDS 屏线的对绞线数目来确定屏线的种类的方法。如果找不到屏定义，我们还可以从屏接口处 100 欧电阻的个数来区分，每对差分数据线之间都有一个 100 欧的电阻。

乐华 2621AA 配套程序批处理文件解读

乐华 B.GM251CD 驱动板由于价格便宜体积小巧被很多维修人员所采用。但给 B.GM251CD 烧写程序时烧死驱动板，也是一个经常出现的现象。究其原因有两点，一是选择了错误的烧写程序。最常见的是把乐华 2611BC 的程序和 2611AA 的程序弄混了。二是没有正确修改 2611AA.bat 或者得到的 2611AA.bat 被人为篡改过。因此，对 2611AA.bat 文件的内容做一定程度的了解是必要的。下面我们开始进行 2611AA.bat 文件的解读。由于水平所限，对 2621

的设置和指令都知之甚少，因此错误之处在所难免，不过不影响到我们对此文件进行大致了解。注意：红色文字均为我们所做的解释文字；黑色字符为批处理文件原来内容。

//

(//为注释符，表示其后的字符为注释。GProbe 5 烧写时跳过，不执行该语句)

// Batch file to program a SPI serial flash using ISP.

(该批处理文件将使用 ISP 方式对 SPI 串行 FLASH 器件进行编程。这里说的 SPI 串行 FLASH 器件也就是 B.GM251CD 驱动板上靠近 2621LF 的那片 8 脚的 PM25LV010)

// Moves the stack to high memory area to make room for ISP driver.

（将堆栈移至高端内存区域，为 flash driver 腾出空间）

// Assumes the ISP driver is in the same directory as this file.

（请确认 flash driver 在同目录下的文件存在）

// Change ISP driver path in "fastFlashWrite" and "FileCRC" commands,

（fastFlashWrite 和 FileCRC 指令里也可以改变 flash driver 的路径）

// if different from current directory. Performs full chip erase.

（如果当前目录有差异，执行清空 FLASH 操作）

// Does not retain NVRAM data in flash.

（FLASH 中不再保留 NVRAM 数据）

//

Debugon （使驱动板进入调试模式）

delay 200 （延时 200ms）

0x81E0=0x0E

delay 600

SetBuffer 0x2000 0x800 （设置数据缓冲区，向 Flash 写数据时并不直接写入 Flash，而是先写到数据缓冲区）

delay 200

Reset 0 （重置 SPI 模式 0）

delay 600

// Move stack to high memory area （将堆栈移至高端内存区域）

RAMWrite reset_stack_V11.hex （将 flash driver: reset_stack_V11.hex 块读入 RAM）

Run 0x500 （执行）

delay 100

// SPI flash driver - full chip erase （SPI FLASH 清零）

RAMWrite isptemp_spi_V14.hex （将 flash driver: isptemp_spi_V14.hex 读入 RAM）

Run 0x500 （执行）

delay 100

// Optional - Get Flash ID. The second parameter is a don't care

//FLASHCRC 0xff0000 0x20000 （去除// 可获取 FLASH 指定存储块 CRC 值）

// Command delay for flash erase （为擦除 FLASH 指定延时上下限）

SetDelay 1000 10000

FlashErase （擦除 FLASH）

// Command delay for flash write. This is for each flash write packet (upto 4 k Bytes)

SetDelay 1000 3000 （为写 FLASH 指定延时上下限）

// Change this line to point to a file in a different location, if needed

（如果需要，可以改变下面的指令行定位到不同的路径。下列各行为屏参烧写命令，用以将指定二进制屏参文件装入数据缓冲区然后由 RAM 中按块写入 FLASH。原文件有很多行，每行对应一种液晶面板。为节约篇幅，这里用省略号代替。所有的烧写屏参前都有注释语句//，在进入 GProbt 5 执行烧写操作前，需要对此进行修改。方法很简单，就是去除下列命令中的某一行前面的//（对应你烧写的屏型号），然后保存）

//fastFlashWrite 52xx_proj.bin 0x80000

//fastFlashWrite 52xx_proj.hex

//fastFlashWrite D:\Phoenix.hex

//fastFlashWrite D:\Phoenix.bin 0x80000

//fastFlashWrite AA121SJ23_SI6_XGA_NA_5key_2621AA_proj.bin 0x80000

//fastFlashWrite AA2621_CA51001_0203_SI6_SVGA_NA_5key_2621AA_proj.bin 0x80000

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

//fastFlashWrite TX41D96VC1FAA_D06L_1400x1050_NA_5key_2621AA_proj.bin 0x80000

//fastFlashWrite X171SE111_D08_SXGA_NA_5key_2621AA_proj.bin 0x80000

批处理命令的修改可用写字板程序操作。顺便提一下，乐华 2621 老板配套程序是每一个屏对应一个专用批处理命令的，所以无需进行上述修改。

// Command delay for cRC calculation. （为 CRC 计算指定延时上下限）

SetDelay 1000 6000

// Optional - Get CRC of 128 kByte flash. For other sizes, change second parameter

// accordingly (0x40000 for 256k). This CRC is of the flash contents. In the next step,

// we get the CRC of the binary file. The two CRC's must match. If they don't the flash

// did not get programmed correctly.

FLASHCRC 0x80000 0x20000 （获取 FLASH 指定存储块 CRC 值）

```
// Optional - Get CRC of application binary file. Note: For proper comparison, a binary file
// must be specified in the command, so that the length matches with the FLASHCRC
// command above. Also, it is assumed that all unused bytes in the binary file are set to
// 0xff. Change path of file, if necessary. Note: This step can be performed once at the
// beginning if several flash devices of the same size are to be programmed with the same
// hex/binary file.
//FileCRC D:\Phoenix.bin
FileCRC 56xx_proj.bin
```

（获取指定二进制文件的 CRC 值）

```
// to reset the monitor after programming the flash using DDC2BI ONLY:
```

(如果是使用 DDC2BI,去除以下三行的注释符,可以在烧写 FLASH 结束后重置显示器)

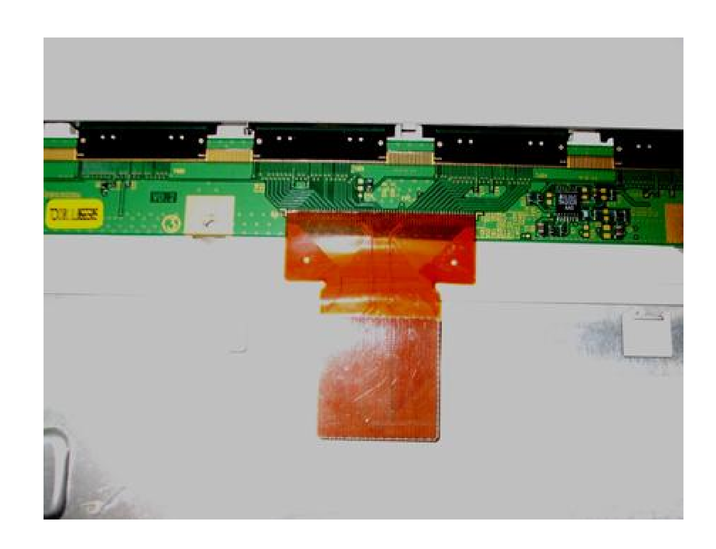
```
//   Un-comment the following three lines (PLEASE - FOR DDC2BI PORT SELECTED ONLY)
//0x8000=1
//0x8003=0
//0x8027=1
```

第三章、点屏实战之三星一体屏

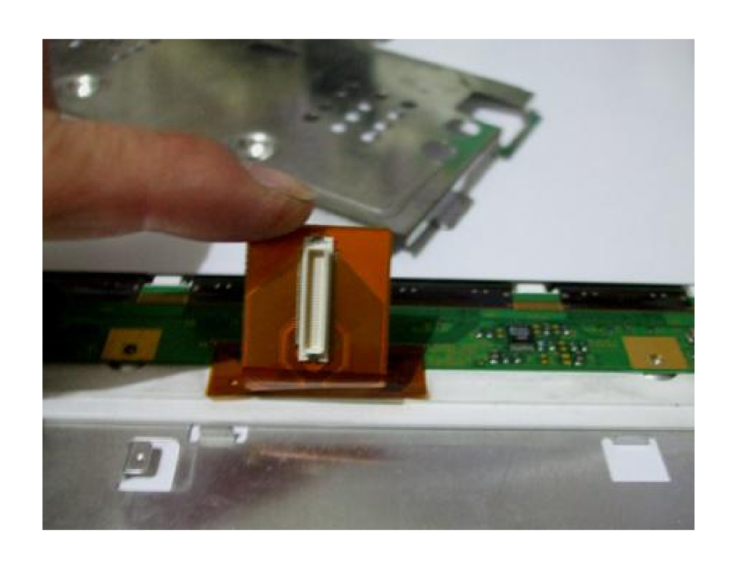
朋友送来一块坏的SAMSUNG LTM150XI-V01液晶面板,据他说曾经送修过，维修的人捣鼓了几天后告诉说这是三星的一体屏(面板内带驱动板高压板)，驱动板坏了没法配，只能报废。



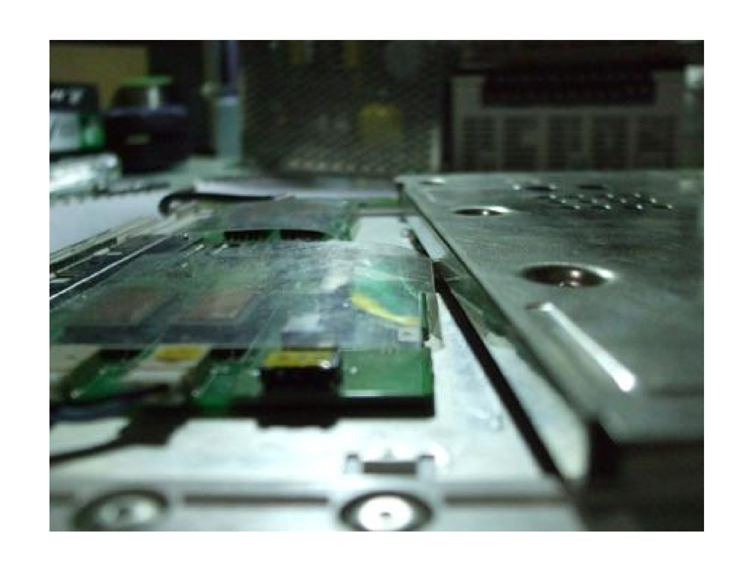
拆开面板反面的铁质屏蔽罩，检查发现驱动板上已经面貌全非，主芯片 PW112-10Q 几只引脚已经不知所踪，的确只能报废了，呵呵。拆下驱动板，发现面板的接口特殊。



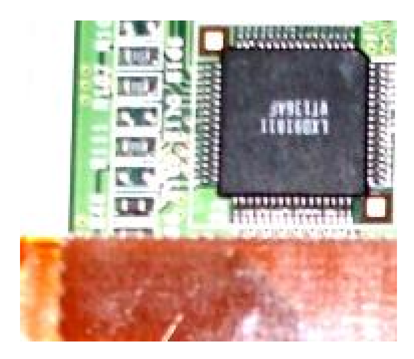
是60反扣的TTL接口。



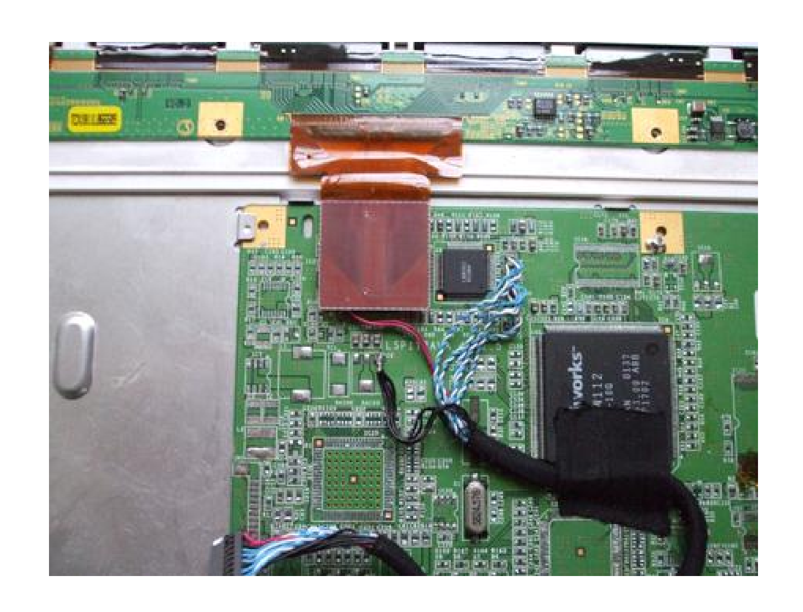
仔细观察面板的内部结构，注意到屏蔽罩下的空间高度很薄，原装的驱动板、高压板都是超薄的。显然，要在这么薄的空间内把通用驱动板安装进去是不可能的。因此，驱动板只能安装在屏蔽罩外边。



不管它，先找一下 60 反扣转接板。网上搜索一遍，没有发现有这种转接扣板销售。估计这就是前面维修的人说只能报废的原因吧。嘿嘿。仔细查看驱动板，找到 LVDS 解码芯片 LXD91811。此芯片的功能是将 LVDS 信号还原为 TTL 信号。



理论上来说，如果能借用这块芯片直接送入 LVDS 信号，那么就不在需要转接扣板了。仔细查看 LXD91811 的 DATASHEET，找到它的 LVDS 信号对应端子。用风枪吹去板上不再需要的器件后，将一根单 8 屏线屏端插头剪掉后焊接在驱动板对应位置上。



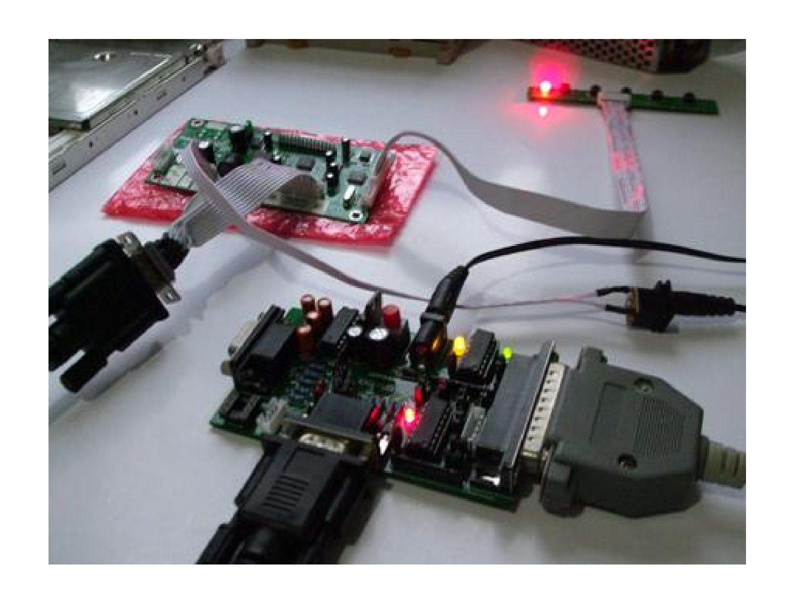
注意，板上 IC1（屏供电稳压块）必须保留，否则会造成白屏现象。



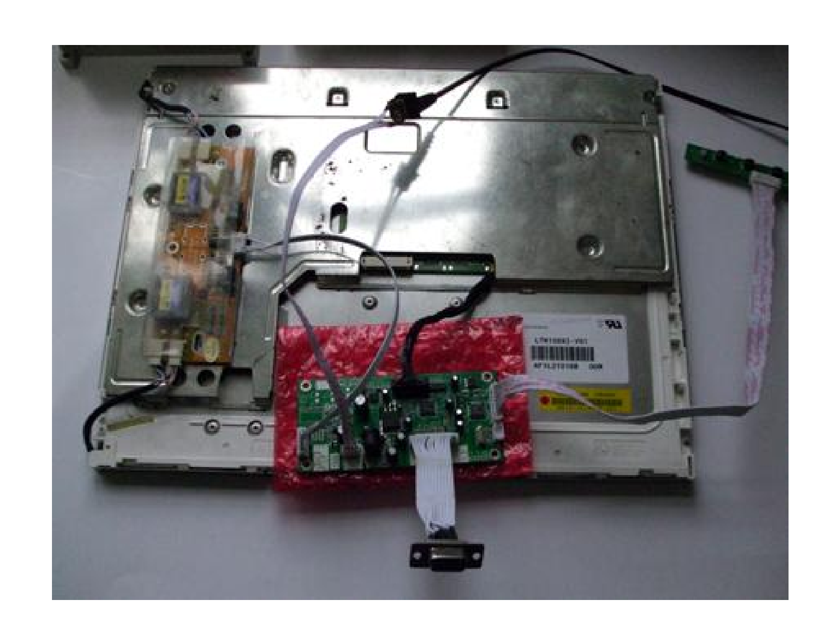
考虑到安装问题，原机高压板也一起拆除，然后盖上屏蔽罩。改装完毕。



接下来开始给驱动板烧程序。驱动板选悦康 M06B4L。烧写程序时，只需把编程器和驱动板连接好，屏线和高压板都不必连接。



连接好并口线，打开烧录软件。因为对一体屏悦康没有配送专门的程序，故打算用其它的程序代用。首先选用 LTM150XH_L01_1024X768_D8L_1_3V_OSDREL.hex 烧写驱动板，经测试可以点亮，但效果不理想。更换 LTM150XS_L01_1024X768_D8L_1_3V_OSDREL.hex 程序，烧写后效果有所改善，但仍不理想。



最后，用 M150X2_L01_1024X768_D8L_1_3V_OSDREL.hex 烧录后点屏获得非常满意的效果。改板点屏获得成功。



第三篇　品牌液晶显示器维修探讨

随着现代电子技术的不断发展,在追求超薄超轻、节能环保理念下诞生、发展起来的液晶产品中，具有超大规模集成技术和各种缩微封装技术的电子器件得到了广泛的应用。这些依靠高精度自动化设备和贴片器件生产出来的线路板卡，具有不同于过去 CRT 显示器和电视机线路板卡的尺寸小、集成高密度高的特点。在没有专业维修设施的条件下，对它们进行有效的检修和测试无疑是困难的。而在屏电路方面,这个问题就更加突出。尤其是与液晶玻璃进行电气连接的排线采用了热压合技术，在没有专业设备的情况下解决相关故障几乎就是不可能的。因此，在液晶显示器的芯片级维修上，难点主要体现在对液晶屏和液晶驱动板的检修中。换言之，就是随着液晶新技术新器件的不断发展，液晶产品的线路板卡的可维修性正呈越来越低的发展趋势。板级维修（换板式维修）将成为越来越多普通维修人员提高维修效率的必然选择。

面对液晶产品的特点,接下来我们就近几年维修液晶产品的实际经验，从以下三个方面来谈一些粗浅的认识和方法，即：软件类故障的判断和修复、硬件类故障规律和通病、通用板的代换维修与安装示范。

第一章　软件类故障的判断和修复

我们知道，在显示器和电视机产品中，为了实现各种控制功能、协调电路正常工作的需要，无一例外的采用了微控制器单元 MCU。

在 CRT 时代，由于产品的实际需求，几乎所有的微控制器都采用了将微控制单元、专用 I/O 电路等进行整合并将控制软体直接掩膜在器件内部的方式，从而诞生了众多我们所熟悉的专用微控制器产品，也就是通常我们所说的 CPU 器件。

进入液晶时代以后，随着电子技术的迅猛发展，新技术新器件不断涌现，电子产品的生命周期越来越短，这就必然对生产厂在研发周期、研发成本等方面提出新的要求。同时，随着 MCU 芯片产品的演化进步，具有高速度、大闪存、支持 ISP 技术的 51 架构 MCU 器件由于适应了液晶产品设计的特点要求，从而得到了广泛的应用。譬如我们常见的 MTV312、NT68F633、RTD2120、W78E516 等；除此之外，包含 MCU 模块和 SCALAR 处理等功能在内的液晶专用整合芯片也因为成本和研发上的优势，占据了相当的市场份额。如常见的 MST718、GM5621、TSUM17AK 等。这些芯片的应用，使得整机生产厂的研发周期缩短、研发成本降低、新品推出速度加快，同时，FLASH 存储芯片和 ISP 技术的应用，也使得产

品的软件维护与升级变得方便许多。

但是，任何事物又总是两面的。非掩膜方式的控制软体存在形式在带来器件通用性增强和固件更新升级便利的同时，也带来了新的问题。由于受电冲击、干扰、器件稳定性乃至设计缺陷等多种因素的影响，容易出现程序数据错乱或者丢失的情况，在维修实践中，这样的实例时有所遇，而由软件问题所引起的故障现象也是五花八门。譬如夏华车载液晶的图像抽动、LENOVO 台式液晶的颜色异常、SONY 液晶电视的功能紊乱，我们都有仅仅通过软件覆盖即得到修复的实例。

而在软件故障的判别与修复方法上，除了如功能紊乱等典型现象或者特定品牌机型的通病故障相对容易判断以外，多数情况下，软、硬件故障引起的现象并不容易区别。在维修实践中，本着先易后难、先软后硬的原则，对模凌两可的故障现象，我们一般都是尽可能先通过刷程序的方法，先排除软件方面故障的可能，以避免多走弯路。当然，这种方式也是有风险的。搞不好，错误的程序或者错误的操作会使故障现象变得恶化甚至完全不能工作，无法向用户交代。因此，刷写程序必须三思而后行。首先，是你手头要有完整、正确并与整机采用硬件相对应的程序文件；其次，要选择正确的刷写手段；最后，做好相应的防范工作。比如在方便的情况下可以拔下原机的 MCU，通过新的 MCU 来刷写程序，测试软件故障的可能。对于只能冒险刷写软件来测试的，必须要想好退路，提前和用户沟通好，以做到万无一失。

在品牌机源程序文件（SOURCE CODE)的收集方面，目前主要的渠道有三个：一、来源于官方，这也是最可靠最全面的程序数据文件来源。不过，由于这些文件涉及到产权保护等敏感问题，多数厂商都比较保守，一般不会轻易提供。二、通过自己读取保存。对于有机会接触各类机型的维修人员，对一些没有采取加密手段的机型，我们可以通过使用通用编程器读取的方式来收集相关的程序文件。但这种方式由于往往需要拆焊 MCU 芯片，很不方便，也容易引发其它的人为故障。尽管目前已经有许多液晶显示器都支持 ISP 读写技术，为我们不拆卸器件甚至不打开机壳就能完成源程序的收集提供了可能，但是同样出于产权保护的考虑，仍有相当一部分厂商采用了一定的软硬件手段，防止非授权人员对于 MCU 程序文件的读取。三、通过网络交换。大家各尽所能、互通有无。在 LCD-ISP-TOOL 的配套光盘中，提供了不少品牌液晶显示器和液晶电视机的程序文件。其中，除了一小部分是我们自己读取的程序文件和部分来源于官方的程序文件以外，大多数据文件均来源于网络交换。不过，对从网络中得到的各类数据由于没有条件进行逐个验证测试，大家在使用它们的时候务必慎重对待，先做好预防措施。

接下来，我们将着重介绍利用 LCD-ISP-TOOL 对一些常见方案的液晶显示器产品进行源程序读取和烧写的方法。

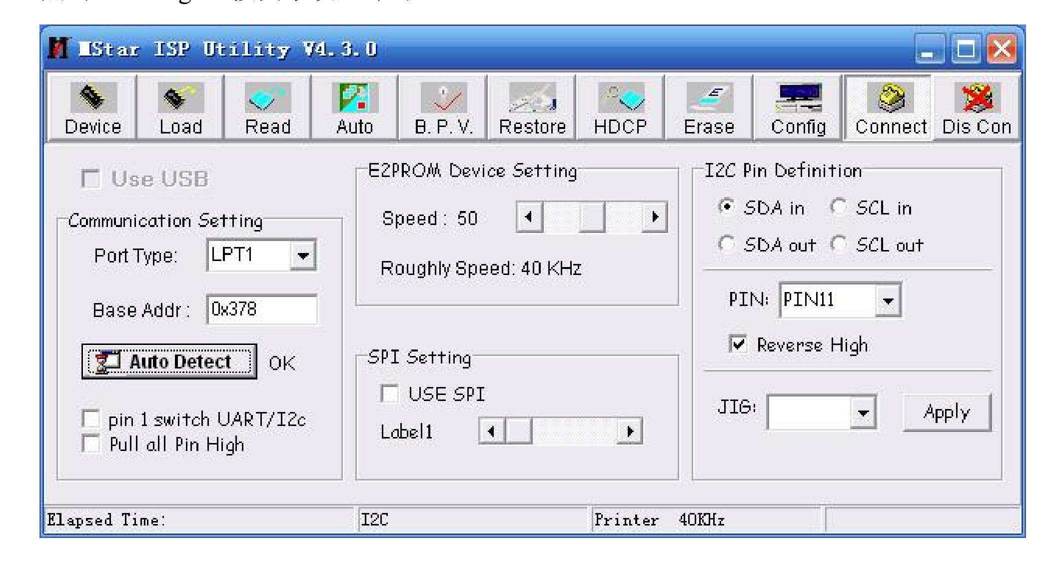
MSTAR 方案的 ISP 读取

对于采用 TSUM16AK、TSUM17AK、TSUM56AK、MST718、MST720 等 MSTAR 芯片方案的液晶显示器及电视机，通常是可以通过 ISP 工具方便地读出源程序并加以保存的。如 DELL、金长城、AOC、ACER 等都有不少采用 MSTAR 方案的液晶显示器。下面我们以 DELL-E176FP 液晶显示器为例（采用 TSUM16AK 芯片），详细说明 MSTAR 方案的 ISP 读取程序文件的方法。

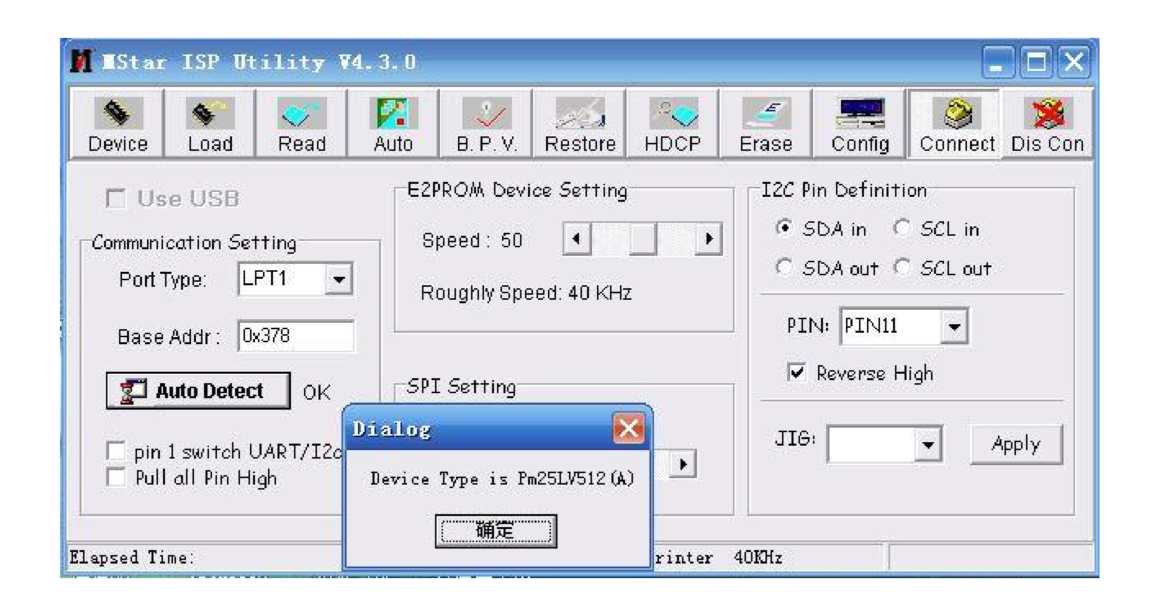
首先，将光盘 配套软件 A\Mstar ISP 文件包复制到硬盘任意位置； LCD-ISP-TOOL 设置为并口模式二，用 VGA 线（全通）将驱动板与 LCD-ISP-TOOL 连接；打开显示器于 LCD-ISP-TOOL 电源，双击运行 Mstar ISP 文件包下的 ISP_Tool v4.3.0.exe 文件，出现下面的窗口：



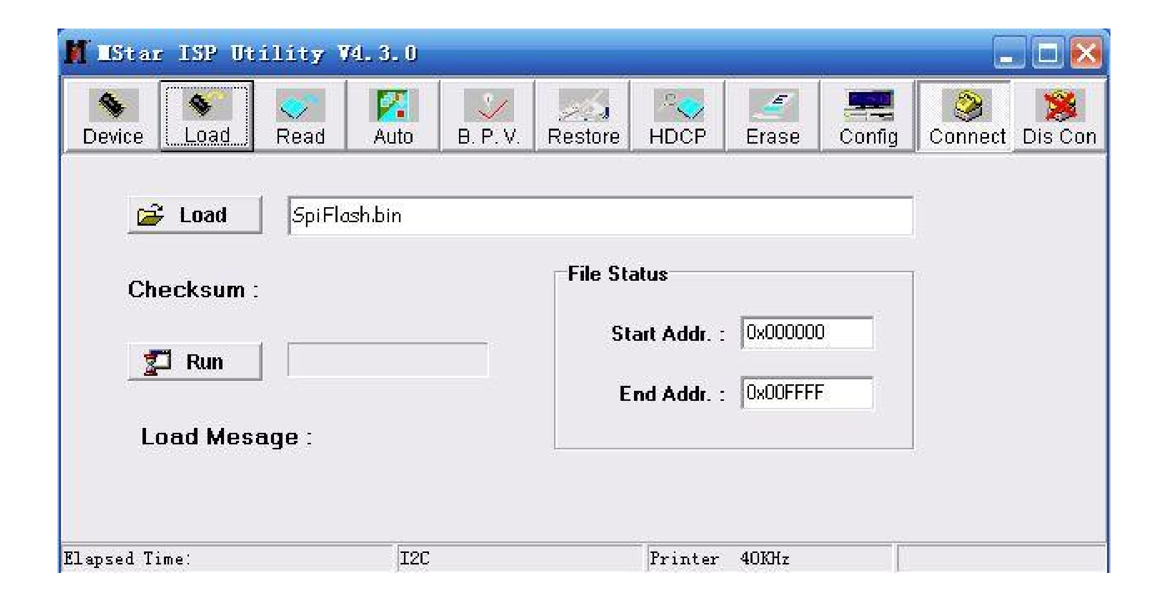
点击：Config ，按图示设置即可



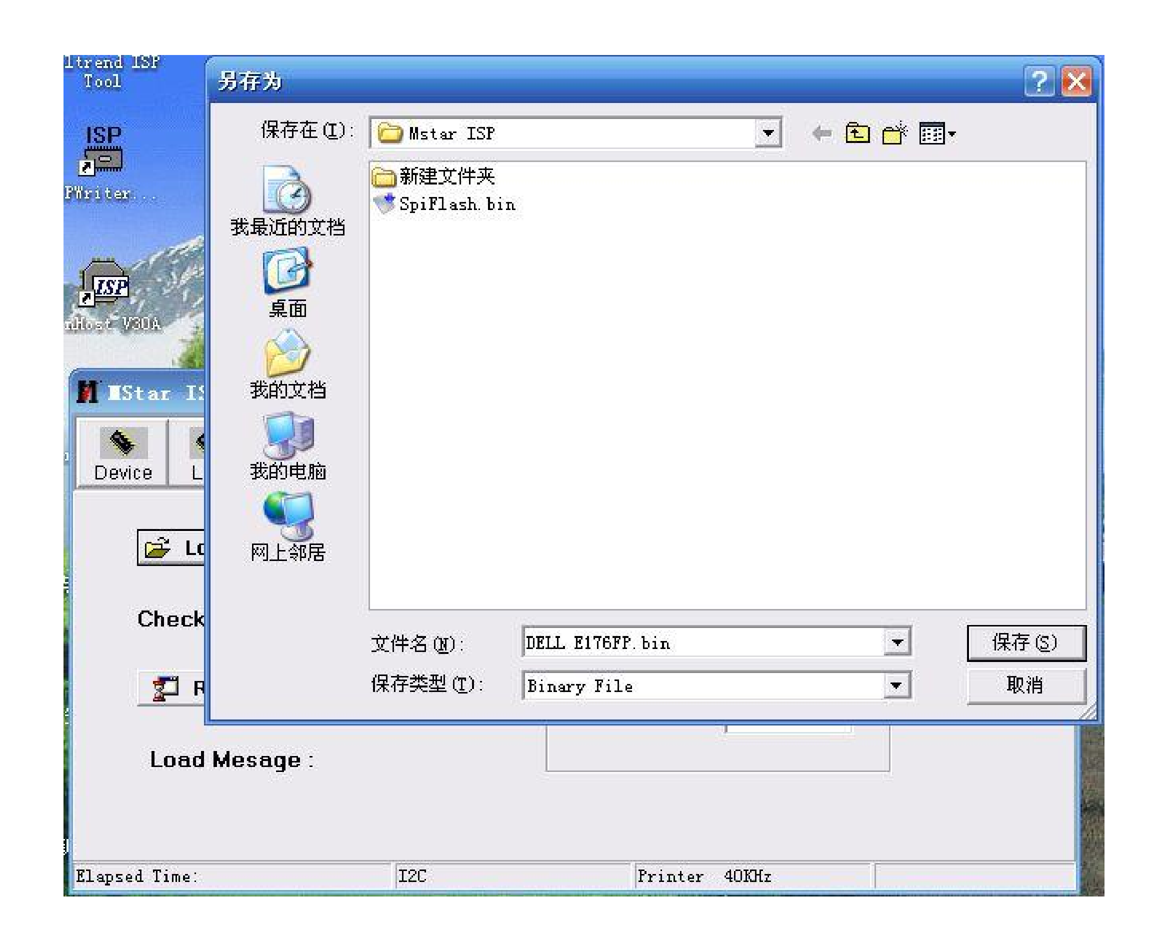
点击 Connect，如果软件弹出发现 FLASH 型号的窗口说明已顺利进入 ISP 状态



点击：Load，进入读保存功能界面



点击 Load（保存路径选择按钮），为读取的程序文件取名并设置它的保存路径



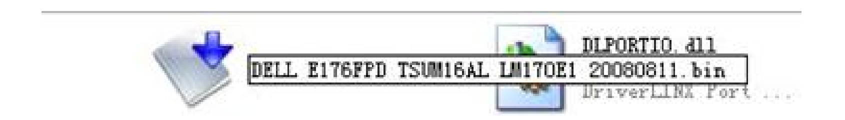
点击：Run，开始读保存程序文件



读保存正常结束则显示：Loading OK



找到刚才读出的程序文件，按照命名规则对文件名进行修改，以方便日后使用。在为程序文件命名时，建议包含以下的信息：显示器品牌、型号、采用主要器件（尤其是 MCU 器件和 SCALER 视频处理器件）、采用液晶屏的品牌型号、软件版本号（MCU 上的贴纸）或者板卡的型号版本、校验和、读取日期等。总之，信息越全面越好。



GENESIS 方案的 ISP 读取

对诸如 GM21XX、GM26XX、GM51XX、GM56XX、FLI8125 等采用 GENESIS 芯片方案的品牌液晶显示器，它的程序一般也是可以读取出来的。但由于往往需要自己编写用于读取操作的指令文件，因此很多初学者并不了解。在 LCD-ISP-TOOL 新版配套光盘上，我们提供了目前最常见的 GM2621、GM5621 方案的读操作指令文件，以方便大家对这一类机器进行读取操作。同时，大家也可通过对这两个文件的研习，了解它的指令系统，从而掌握对其它 GENESIS 芯片方案的液晶显示器进行读取操作。

下面我们以 AOC LM729 显示器为例，详细描述 GENESIS 方案的源程序 ISP 读取方法。需要指出的是，采用 GENESIS 方案的液晶驱动板，它的升级接口通常都是板卡上一个独立的插座，因此往往需要用 LCD-ISP-TOOL 配套的升级线来连接。但是由于 AOC LM729 显示器在设计上借用了 VGA 接口的 11 脚（于 RXD 连接）和 4 脚 (于 TXD 连接) ，从而使得升级时可以不打开外壳，通过 VGA 口的连接，非常方便地进行升级操作。LCD-ISP-TOOL 配套的扩展工具 ISP-ENTEND-TOOL 在设计上考虑到了这种连接方式，只需通过简单的对接和跳线就可以完成这种连接方式。当然，如果你没有购买 ISP-ENTEND-TOOL 也没有关系，只是需要自己动手做一根 VGA 对接线罢了（注意线序的改变）。

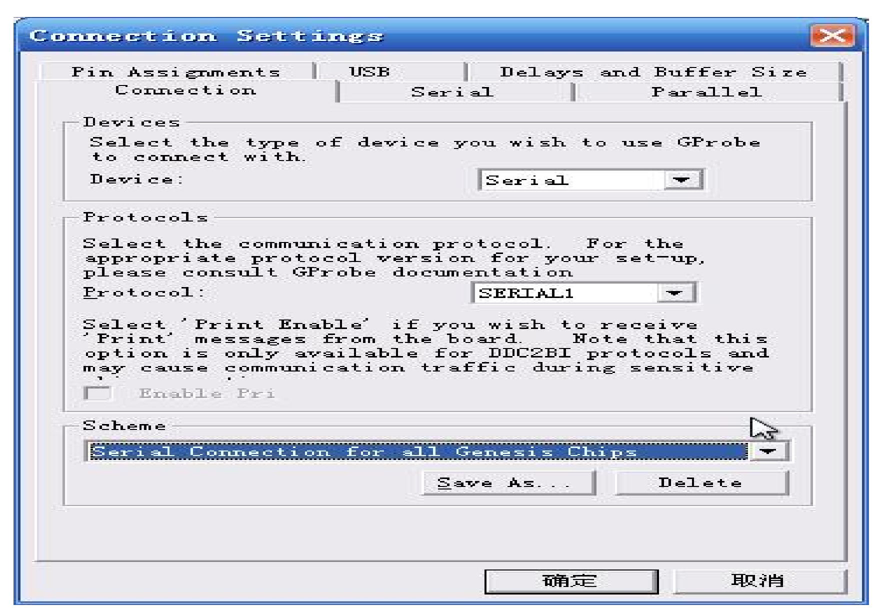
首先，将 LCD-ISP-TOOL 设置为模式五，用串口线与电脑连接。ISP-EXTEND-TOOL 于 LCD-ISP-TOO 对插，并将 T2 跳至 CHG 端，T9 跳至 EXT 端，其它跳线按默认状态设置。

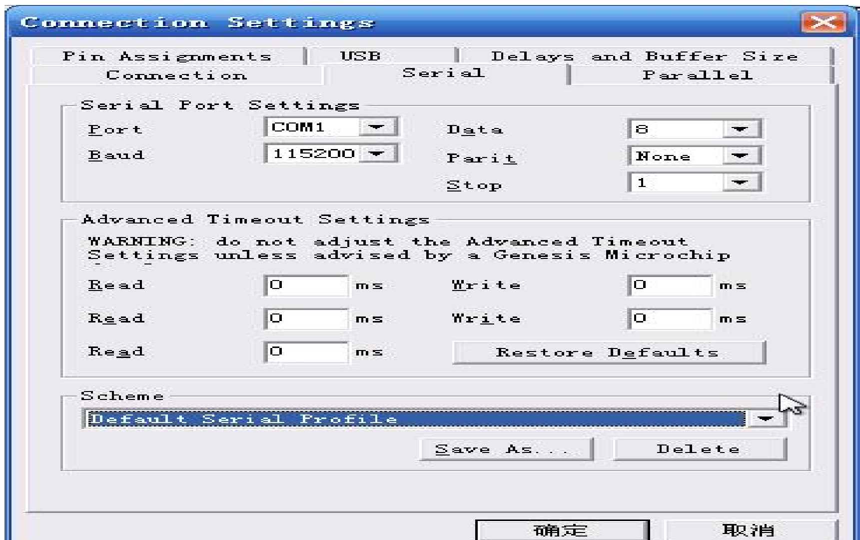
接下来，安装光盘里的 \配套软件 A\GENESIS ISP\GPROBE 5 下的 GPROBE 5 程序，然后将同一目录下的 ISPBATCH 文件夹拷贝至 C 盘根目录下。

按顺序先后打开显示器、LCD-ISP-TOOL 的电源。按下显示器的电源开关，使 LED 处于灯亮状态，如果开机即灯亮，则先关闭电源再打开，以确定显示器处于受控状态。如遇到显示器失控的现象（按电源开关 LED 没有变化），请重新给显示器、LCD-ISP-TOOL 上电并再次确定显示器处于受控状态。显示器处于非受控状态说明内部程序进入死循环，此时不可能正确进行 ISP 操作。

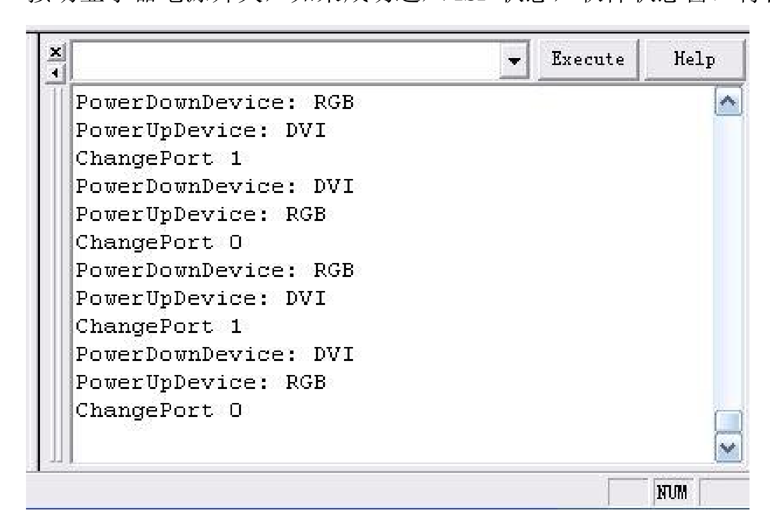
双击桌面的 GPROBE 5 快捷方式，打开该应用程序。点击 Options 菜单里的 Connction Setup：

如图进行设置：

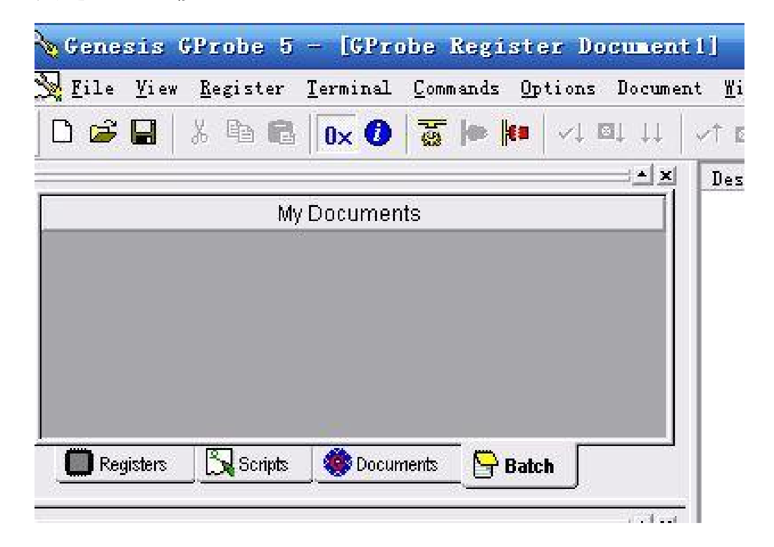

Connection Settings
Pin Assignments
USB
Delays and Buffer Size
Connection
Serial
Parallel
Devices
Select the type of device you wish to use GProbe to connect with.
Device:
Serial
Protocols
Select the communication protocol. For the appropriate protocol version for your set-up, please consult GProbe documentation
Protocol:
SERIAL1
Select 'Print Enable' if you wish to receive 'Print' messages from the board. Note that this option is only available for DDC2BI protocols and may cause communication traffic during sensitive
Enable Pri
Scheme
Serial Connection for all Genesis Chips
Save As...
Delete
确定
取消


Connection Settings
Pin Assignments
USB
Delays and Buffer Size
Connection
Serial
Parallel
Serial Port Settings
Port
COM1
Baud
115200
Data
8
Parit
None
Stop
1
Advanced Timeout Settings
WARNING: do not adjust the Advanced Timeout Settings unless advised by a Genesis Microchip
Read
0
ms
Write
0
ms
Read
0
ms
Write
0
ms
Read
0
ms
Restore Defaults
Scheme
Default Serial Profile
Save As...
Delete
确定
取消

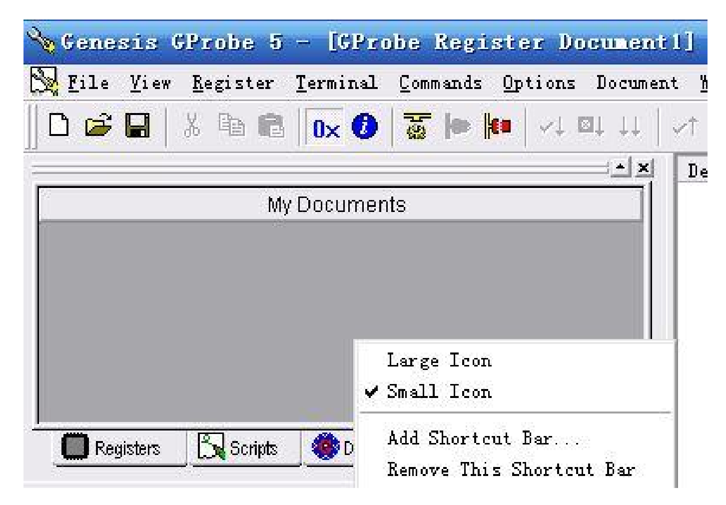
按动显示器电源开关，如果成功进入 ISP 状态，软件状态窗口将自动显示图示信息：



点选 Batch 按钮：



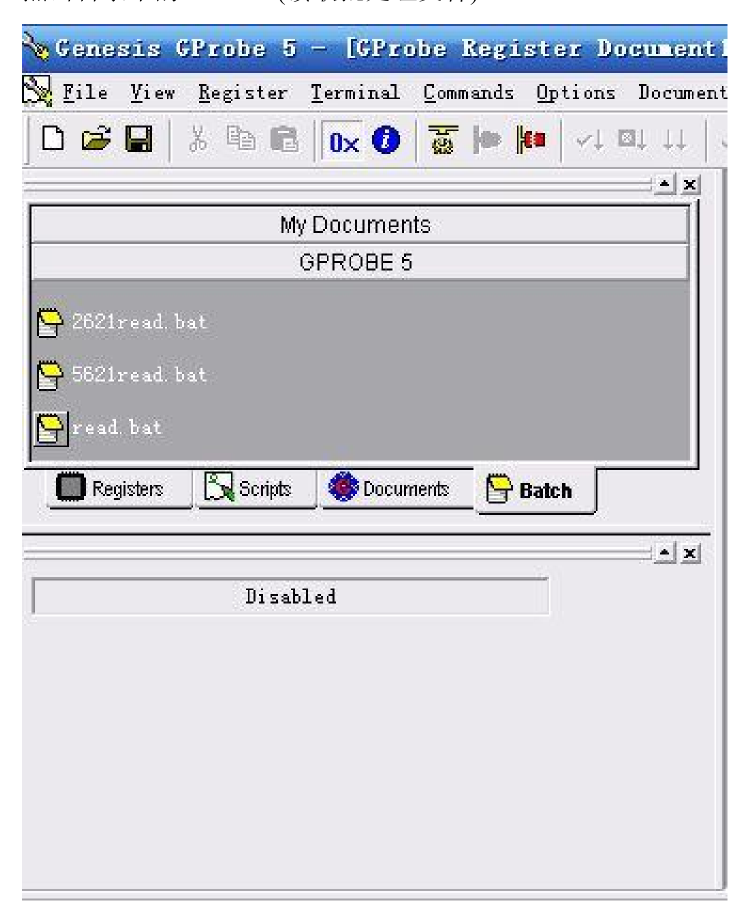
在 Batch 窗口的空白处点鼠标右键，弹出右键菜单，点其中的 Add Shortcut Bar。。。



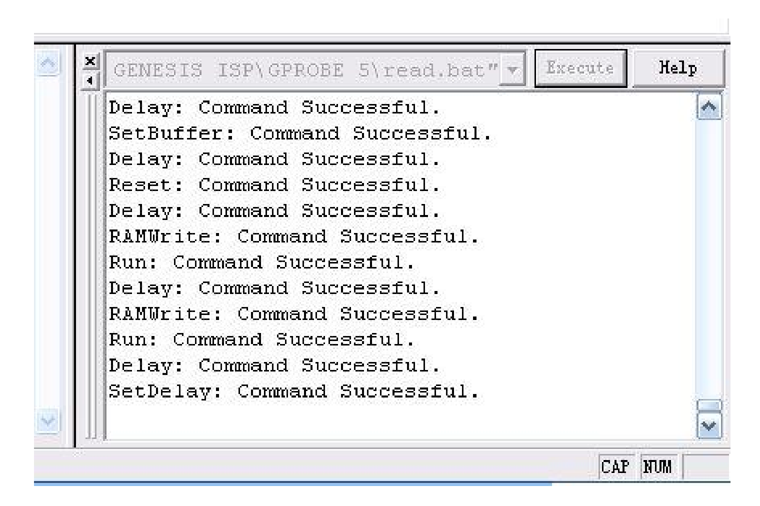
在路径选择窗口中，定位到读取批处理文件所在目录后点 OK



点击目录下的 read.bat (读取批处理文件)



开始执行读取操作指令：



读取的程序文件以批处理指定的文件名自动保存在指定目录中。





最后，根据命名规则，对读取的文件进行重新命名。

NOVATEK 方案的 ISP 读取

很多品牌液晶显示器都采用过 NOVATEK 的芯片方案，如三星、飞利浦、联想、优派、戴尔、海尔、现代等。在本文的第二篇中，我们已经叙述过 NT68F63 方案液晶显示器的源程序读写方法，这种方法同样适用于 NOVATEK 的一些其它芯片方案的液晶显示器产品。比如 NT68F62、NT68F633 等。为了阅读上的方便，我们对这种方法再次描述如下：

LCD-ISP-TOOL 设置为模式一，用并口线与电脑连接。将显示器的 VGA 线插在 LCD-ISP-TOOL 板的 VGA 插座上。打开显示器和编程器电源。将光盘资料\配套软件 A\Novatek ISP\EasyWriterV2 释放版目录拷贝到硬盘任意位置。打开其中的 EasyWriter 目录,双击目录里的 Writer.exe 即可使用。如果电脑出现不能启动 Writer.exe 的现象，则需要安装 NTPort.Library.v2.7。(双击 NTPort.Library.v2.7_setup.exe,安装结束后,将 Crack 目录下 ntport.dll 文件覆盖 C:\WINDOWS\system32 下的同名文件即可。)

第一次运行 Writer.exe 时，会出现 ISP 速度测试

SetupForm

10%

SetupForm

Manual Adjust IIC speed

CPU Clock (MHz) 2200

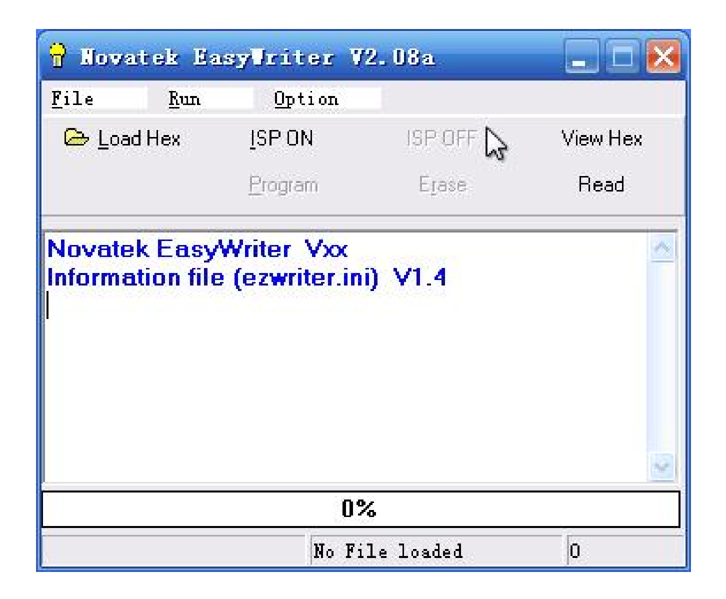
Auto Detect IIC speed

Finished.

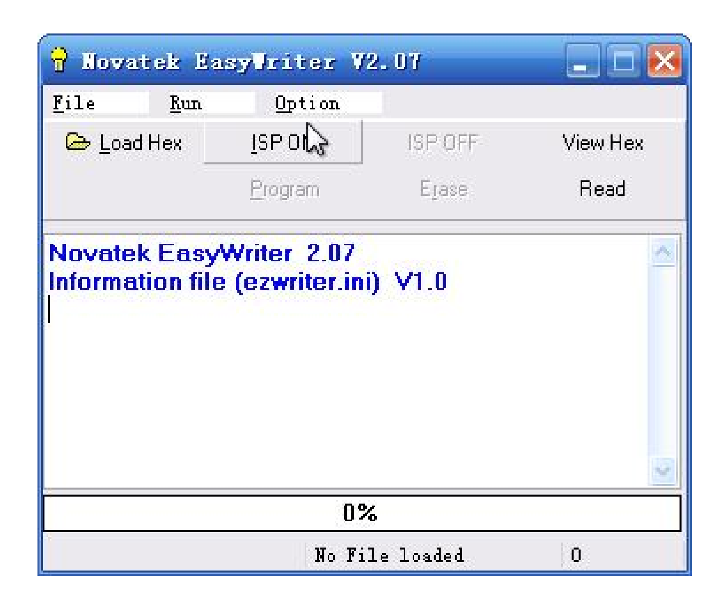
Auto detect

100%

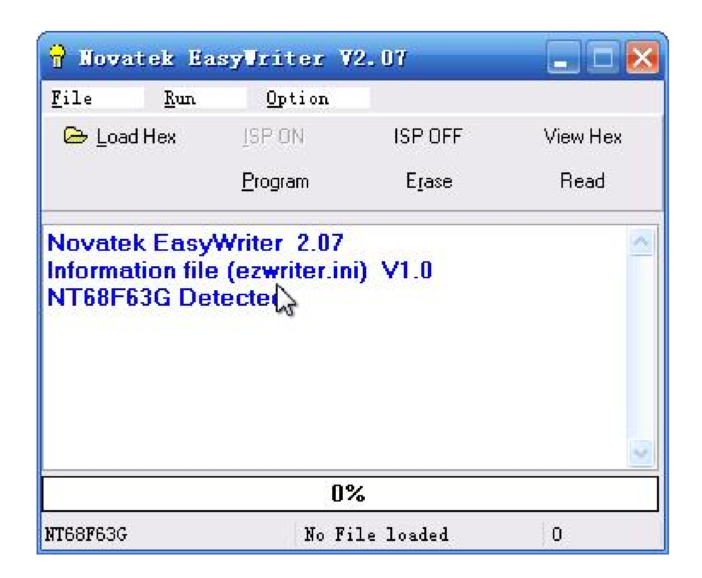
检测结束后会自动弹出程序主界面



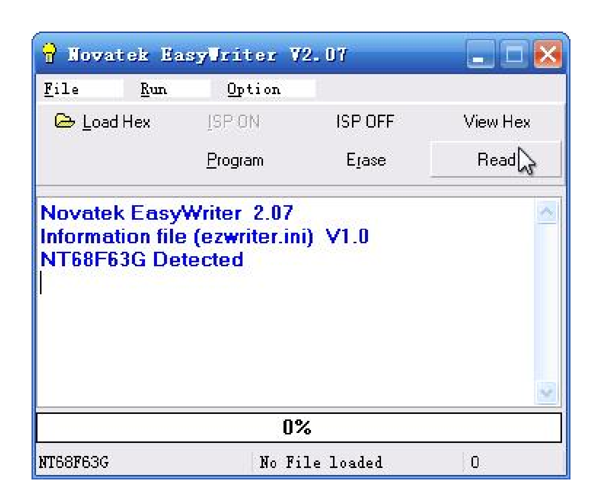
点击“ISP ON”

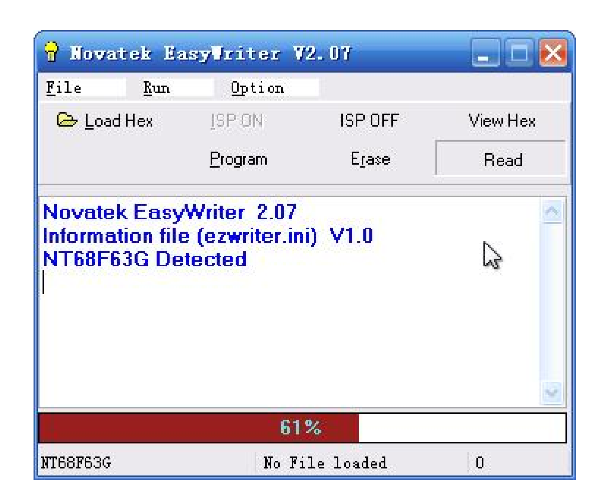


显示窗口显示检测到 NT68F63G,说明连接正常：

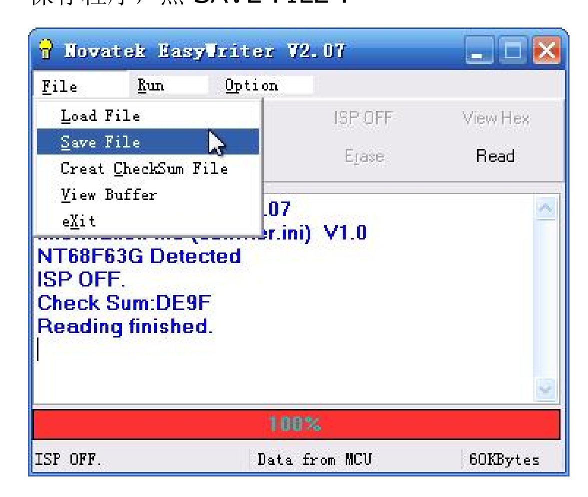


读取 MCU 数据点击 Read：

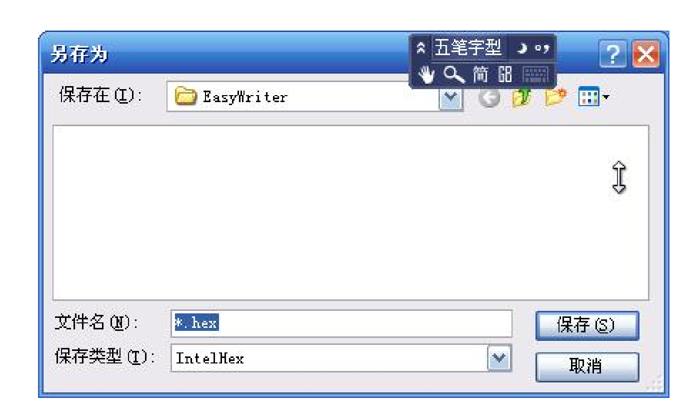




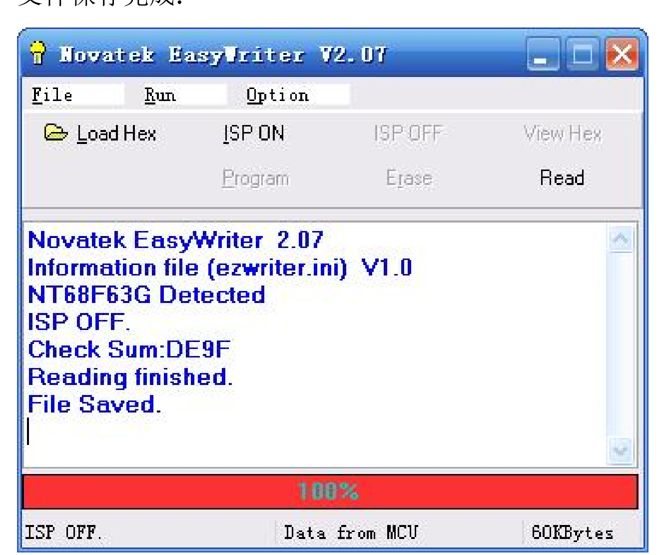
保存程序，点 SAVE FILE：



选定保存位置和文件名：



文件保存完成：



以上我们着重介绍了几类常见液晶显示器方案的源程序读取的方法，除此以外，用 ISP 工具读取源程序的方法在另外一些方案的显示器上也是可行的，不过这需要我们在今后的维修工作中共同摸索探讨。对很多人关心的采用 MTV312 芯片的液晶显示器，LCD-ISP-TOOL 在软硬件上其实都是支持的（从我们的 MTV512 使用实例你就不难判断），但由于 MTV312 采用的是软 ISP，其 ISP 安全码由厂方自由设定，因此在没有获得正确的 ISP 安全码的情况下是无法进行操作的。

需要特别指出的是，面对一种 MCU 器件，即使你有相应的 ISP 软件、ISP 软件上也有读取功能，也并不能保证你一定能正常读取源程序甚至不能保证你一定能正常进入 ISP 状态——你可能还需要知道它的安全代码或者进入 ISP 状态的操作要领。比如有些机器需先按住显示器上某一个键然后打开电源，再比如有些机器要先进入工厂模式打开 ISP 功能等。

出于产权保护的考虑，不少机器都采用了一定的软硬件手段来防止对机器源程序的随意读取，因此遇到同样的 MCU 芯片在一种机型上可以顺利操作而在另一种机型上不能进行的情况也是正常的，你不需要感到惊讶。加密，在 MCU 程序设计业内已成了一个司空见惯的现象。

更多的情况是，公开的 ISP 软件根本就不提供 READ 功能，想要源程序吗？不好意思，大概只能你自己去编个 ISP 软件了。

对于部分不支持 ISP 功能的 MCU 芯片（比如常见的 SM89516、M6954），我们只能将其从线路板上焊下来（有些带插座的可以直接拔下来），借用通用编程器来读出源程序。不过，也是经常遇到费了九牛二虎之力才发现芯片做了加密处理而一无所获的结局。

经常有网友会问：对加密处理过的 MCU 还有没有办法读出它的程序呢？答案应该说是肯定的。但是解密 MCU 往往需要花费巨额的费用，有时还要承担解密失败导致芯片损毁的结果，如果解密目的是为了重大的商业行为，你可能还会面对一场官司。其中无论哪一条，对于我们搞维修的人来说，都是没有必要的。

所以，对于读取 MCU 源程序这件事，还是要抱着平常心来面对，否则，遭受打击和失落便是家常便饭了。

在配板入门一章中，我们介绍过关于通用驱动板程序烧写的一些方法，其中，包括 MCU 采用 GENESIS（晋泰）方案、REALTEK（瑞昱）方案和 NOVATEK（联咏）方案的 ISP 程序烧写方法，这些方法其实同样适用于采用同类 MCU 方案的品牌液晶显示器，这里就不再赘述。

接下来，我们就一些其它常见的 MCU 方案的品牌液晶显示器的 ISP 程序烧写方法进行补充。不过，由于时间、精力和条件的限制，补充的并不完整。对诸如 PHILIPS、ZORAN、TOPRO、Pixelworks、TRIDENT 等方案的部分液晶产品，我们将在 LCD-ISP-TOOL 使用手册上逐步完善。

MYSON 方案的 ISP 烧写

我们以长城 L55 液晶显示器为例来叙述具体的操作方法。

1、 LCD-ISP-TOOL 设置为并口 模式二，用并口线与电脑连接，显示器 VGA 接口于 LCD-ISP-TOOL 的 VGA 口连接； LCD-ISP-TOOL 于显示器均接通电源
2、 点击光盘中的 配套软件 A\Myson ISP\MCU ISP Driver 2.5a 下的 SETUP.exe 文件,将 Myson Century ISP 软件安装到硬盘上
3、 在 XP 操作系统中,必须安装 Port95nt 程序,否则软件将不能正常工作

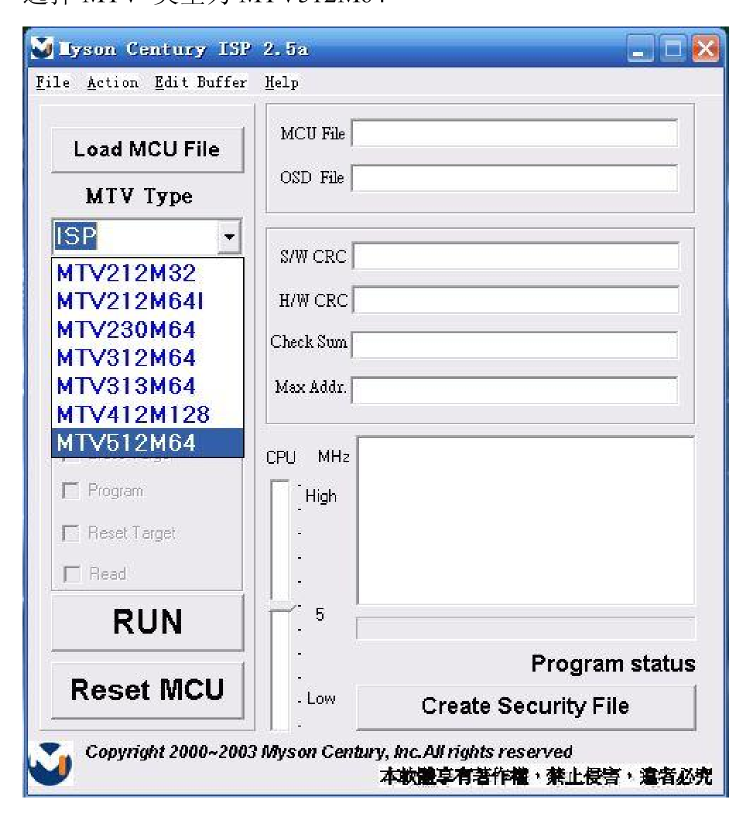
点击开始菜单里的 ISP 程序:



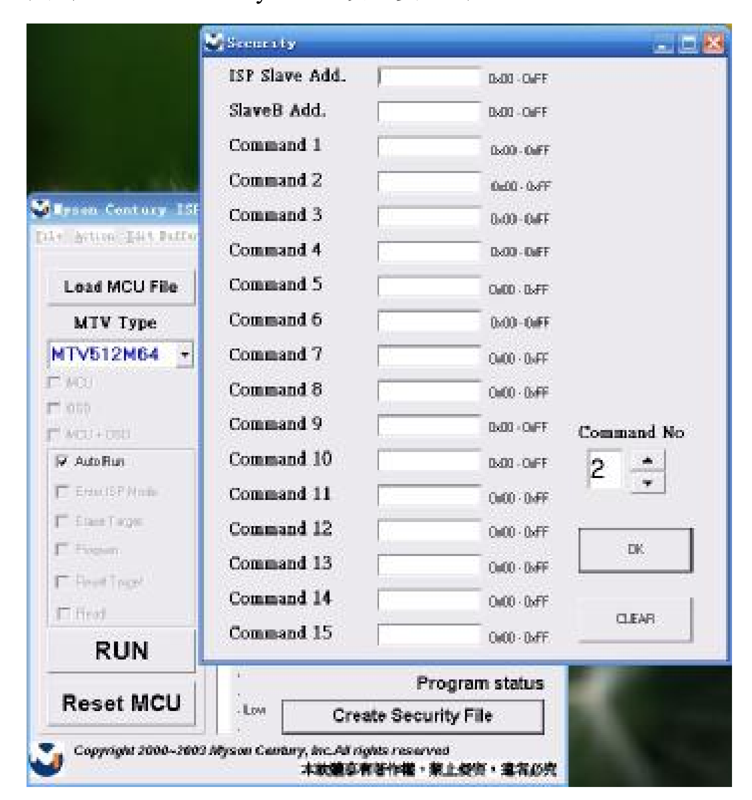
第一次运行会有两个提示（缺少安全码、调整 ISP 速度），不管它，直接点确定，先打开软件



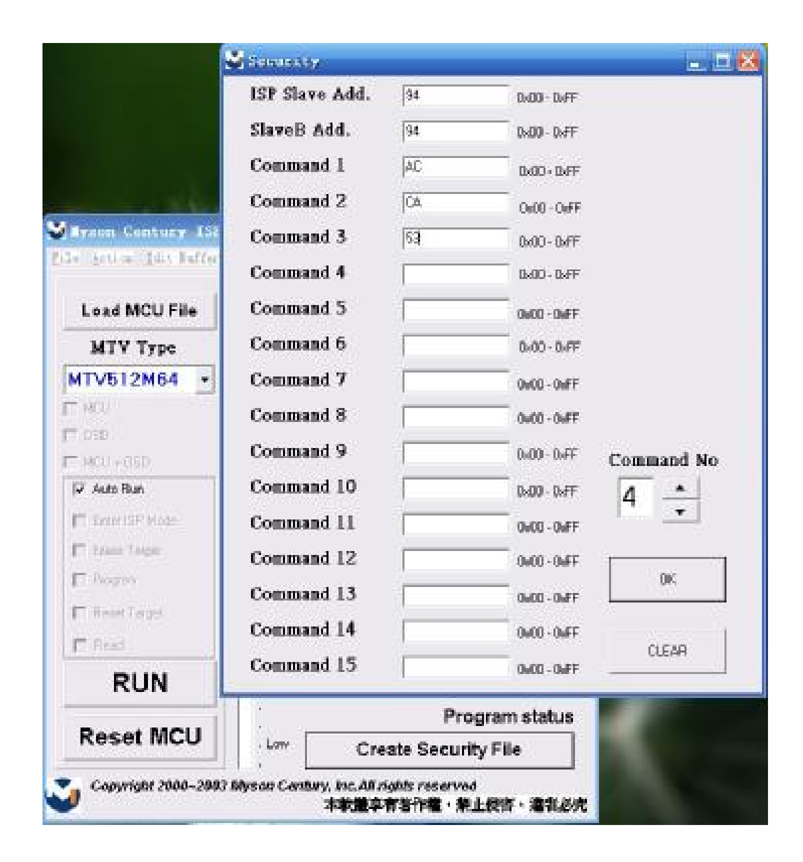
选择 MTV 类型为 MTV512M64



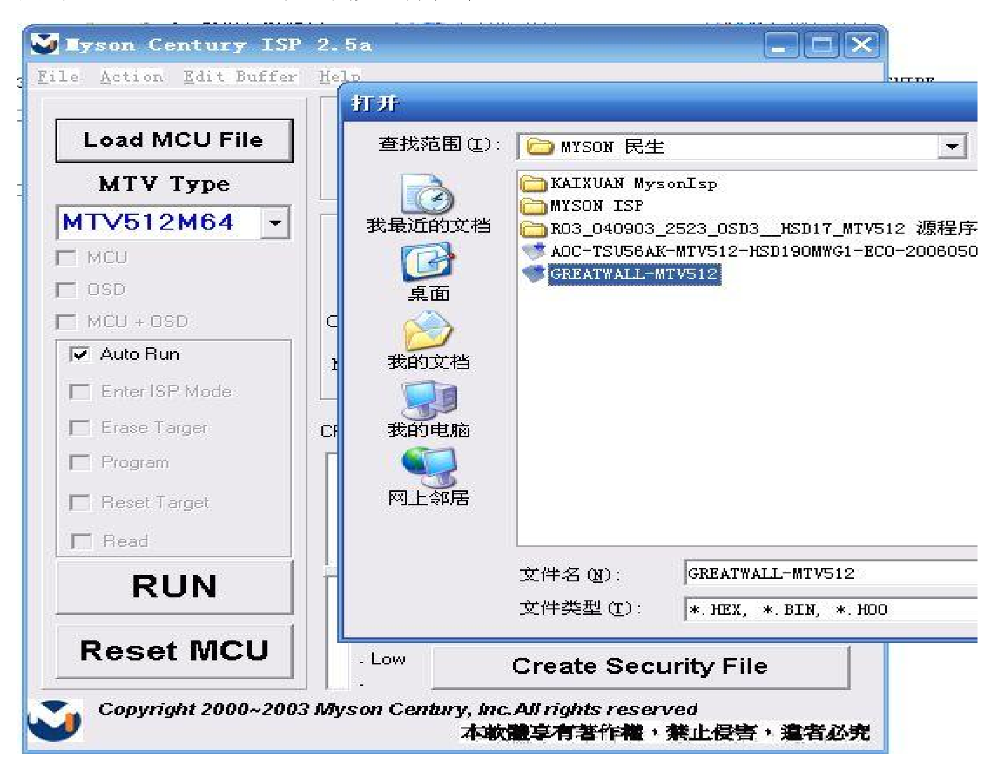
点击：Create Security File，设置安全码



设置硬 ISP 安全码为 34 34 AC CA 53 (Command No 为 4)



点击 Load MCU File，导入欲烧入源程序



读入程序正常：



点击：RUN ，烧录开始



烧录正常结束。

SYNCMOS 方案的 ISP 烧写

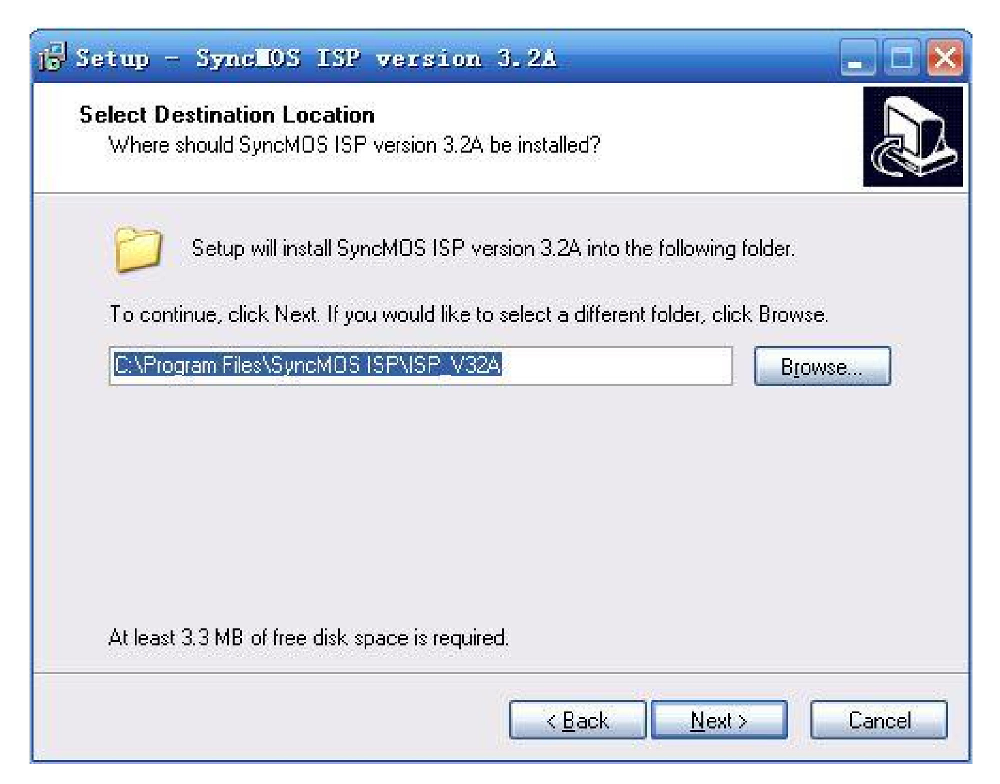
SYNCMOS 应用于液晶产品中目前最常见的芯片有 SM5964、SM59264、SM89516 等。其中，SM89516 不支持 ISP，因此对它的读写必须通过通用编程器来进行（比如广州周立功的 X5、X8 等）。SM5964、SM59264 支持 ISP，且实际应用范围宽广，在诸如液晶显示器、液晶电视机、电视机顶盒、智能控制系统中都有应用。因此，掌握它的程序烧写方法是必要的。值得指出的是，对于乐华采用 SM5964 的通用驱动板，由于厂商对 BOOT CODE 的特殊编写，其程序烧写方式演变为特殊的升级头方式，本节所述方法并不适用（乐华通用板的烧写方法详见 LCD-ISP-TOOL 使用手册）。下面以一台韩国产 7 寸车载液晶的程序烧写为例，详细介绍使用方法。

第一步：安装 ISP 软件。将光盘配套软件 A\WINBOND ISP\ISP40910C\IspWriter 文件包复制到硬盘任意位置，直接运行其中的 8051IspWriter.exe

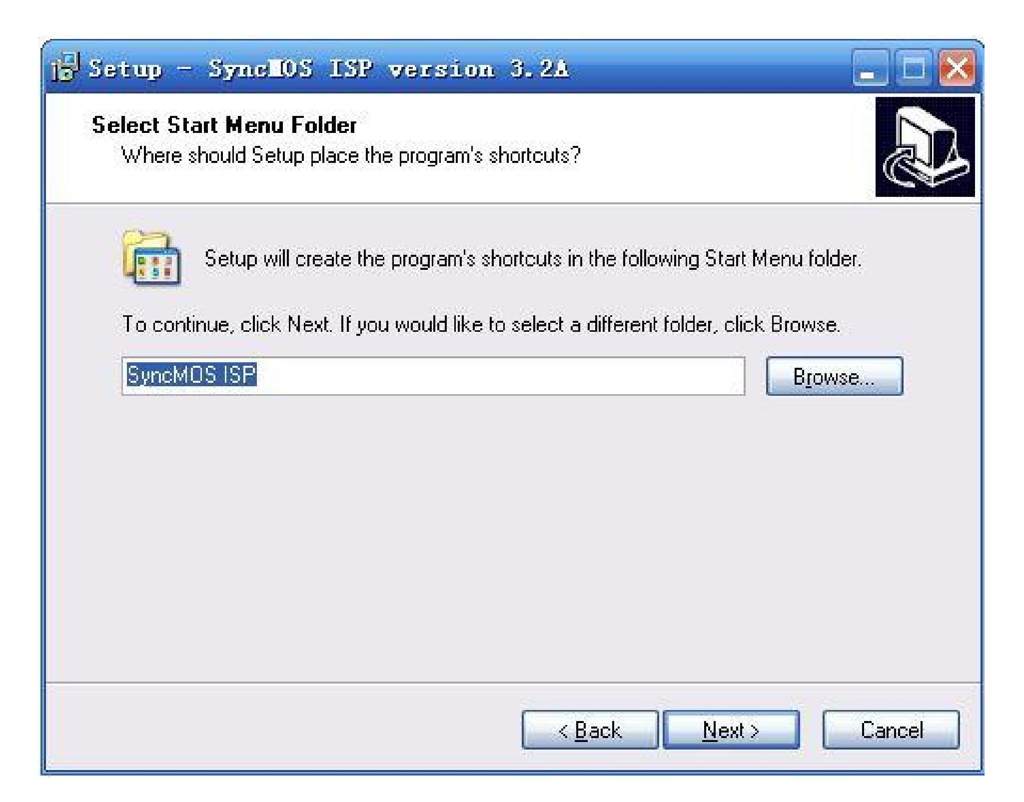




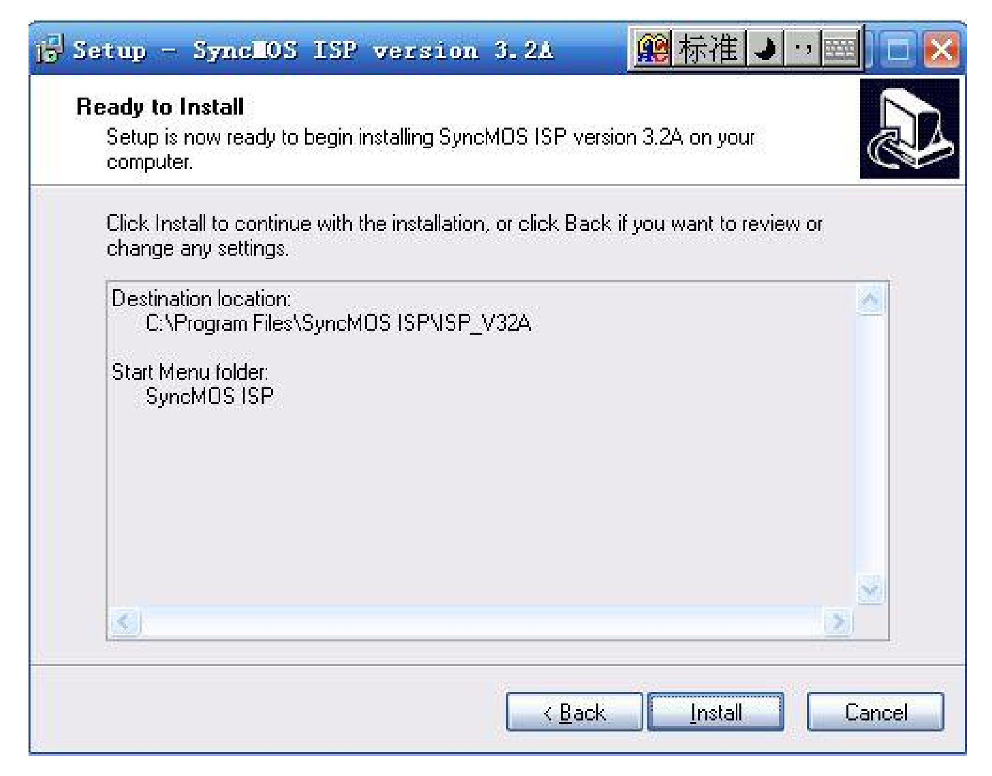
点击“NEXT”



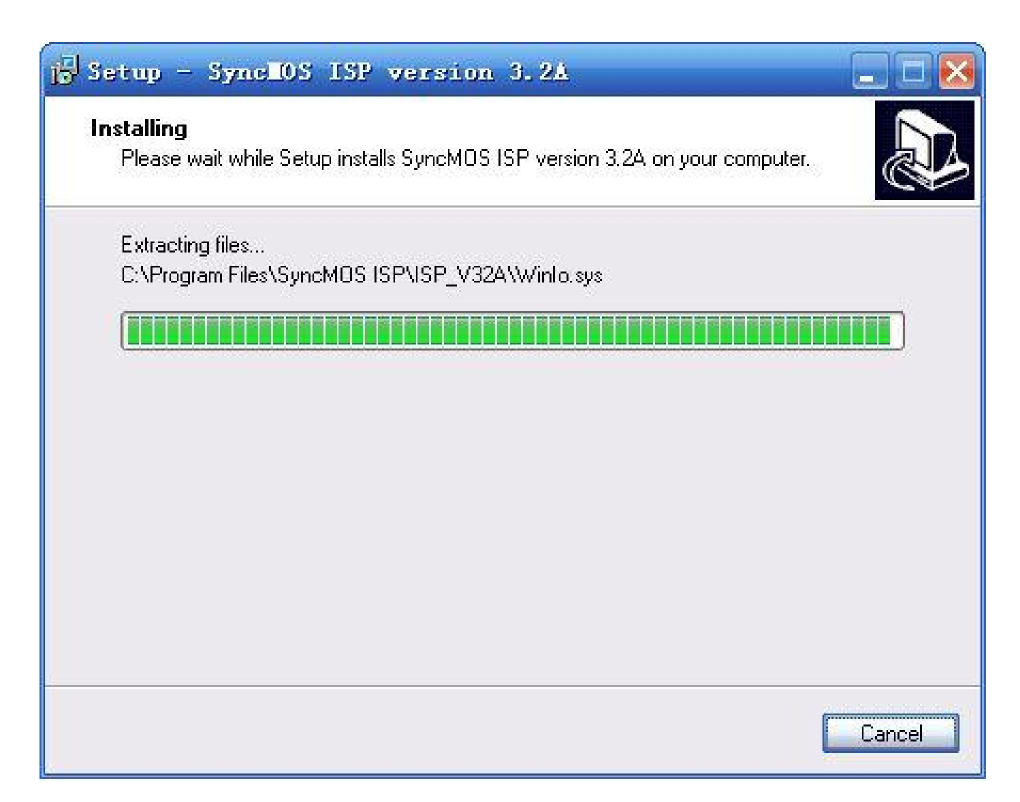
点击“NEXT”



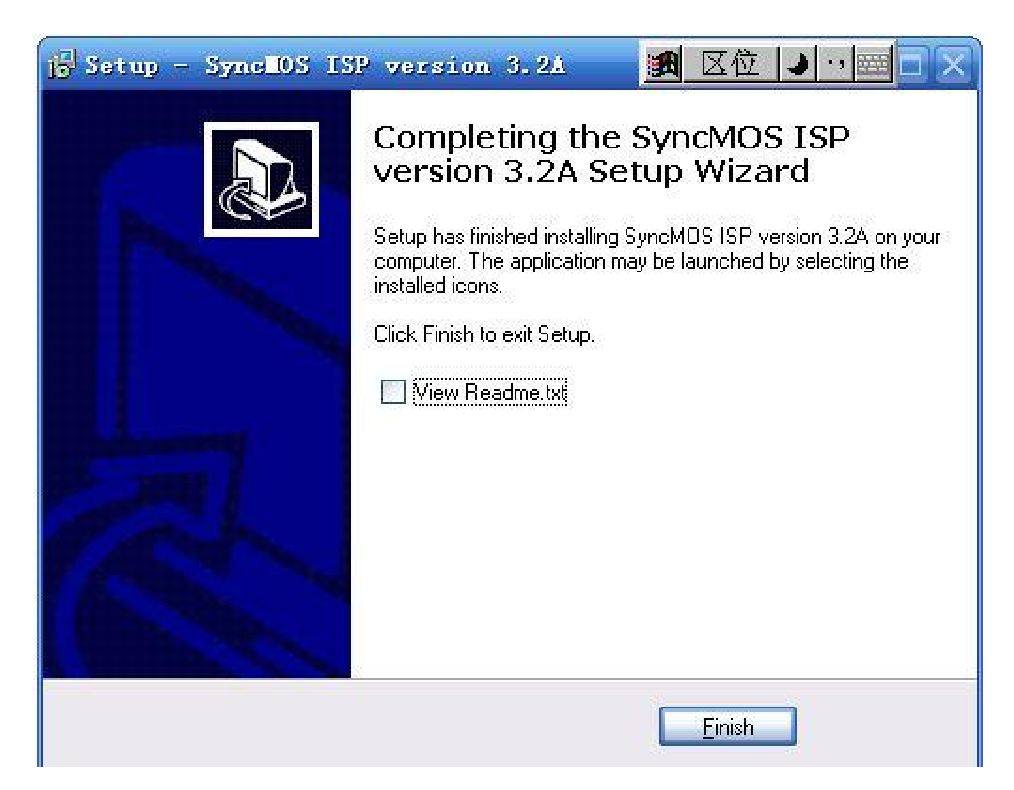
点击“NEXT”



点击“Install”



安装进行中……

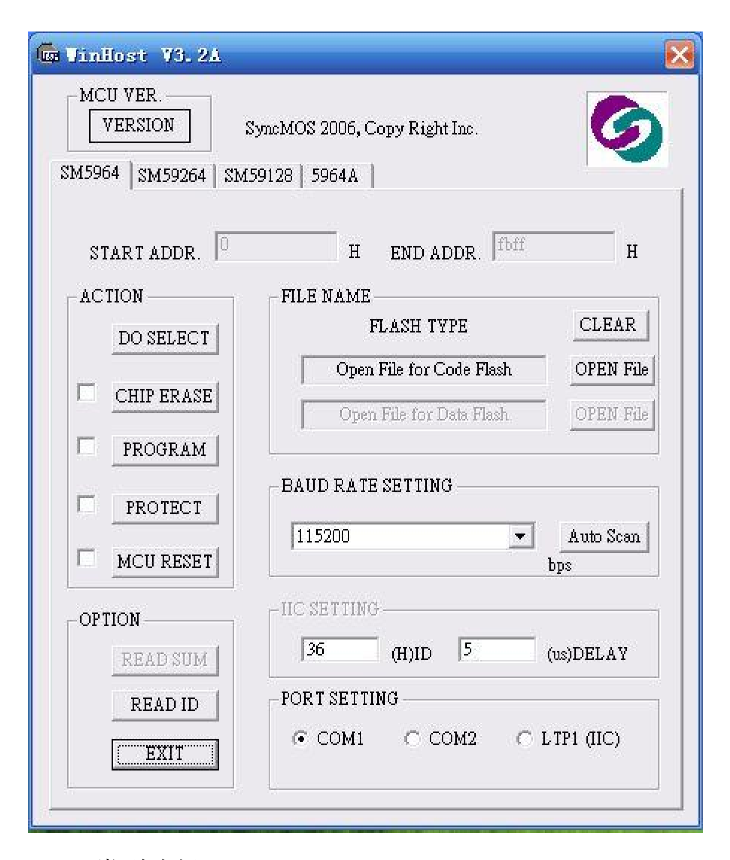


点击“Finish”,安装完毕

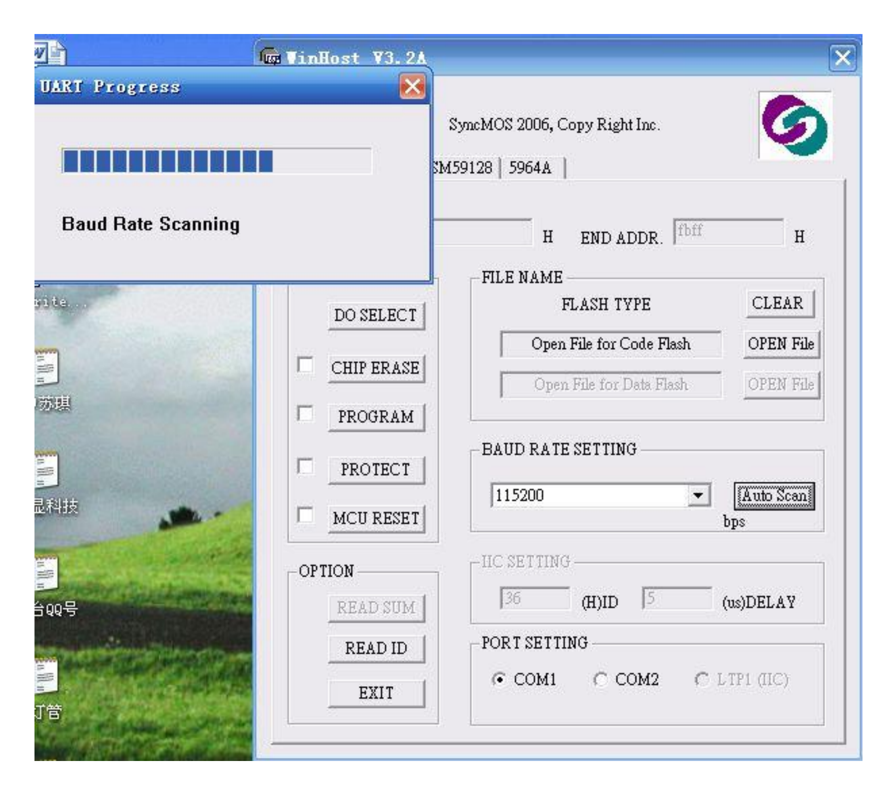
第二步：连接 LCD-ISP-TOOL。将编程器跳线按照使用手册跳为模式五，并用串口线于电脑连接。调整好三芯升级线的线序，将编程器的升级口于液晶显示器底部升级仓中的 UP 插座相连（注意仓盖上所标线序）。

第三步：打开编程器电源，再打开液晶显示器电源。然后双击桌面的 WinHost V32A 图标



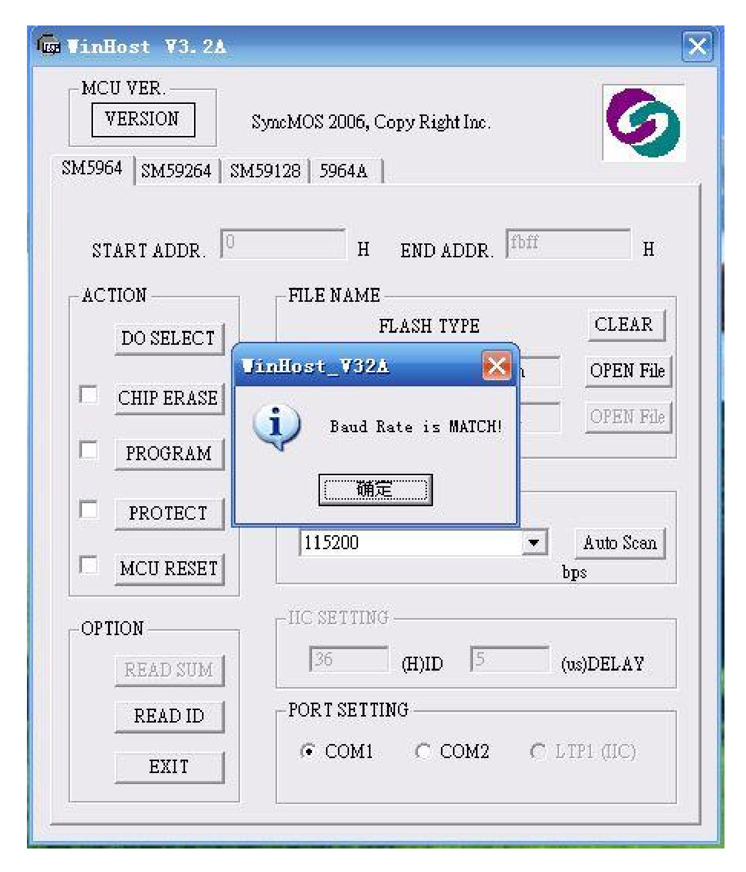


MCU 类型选择 SM5964



点击 Auto Scan，程序将自动匹配连接速度

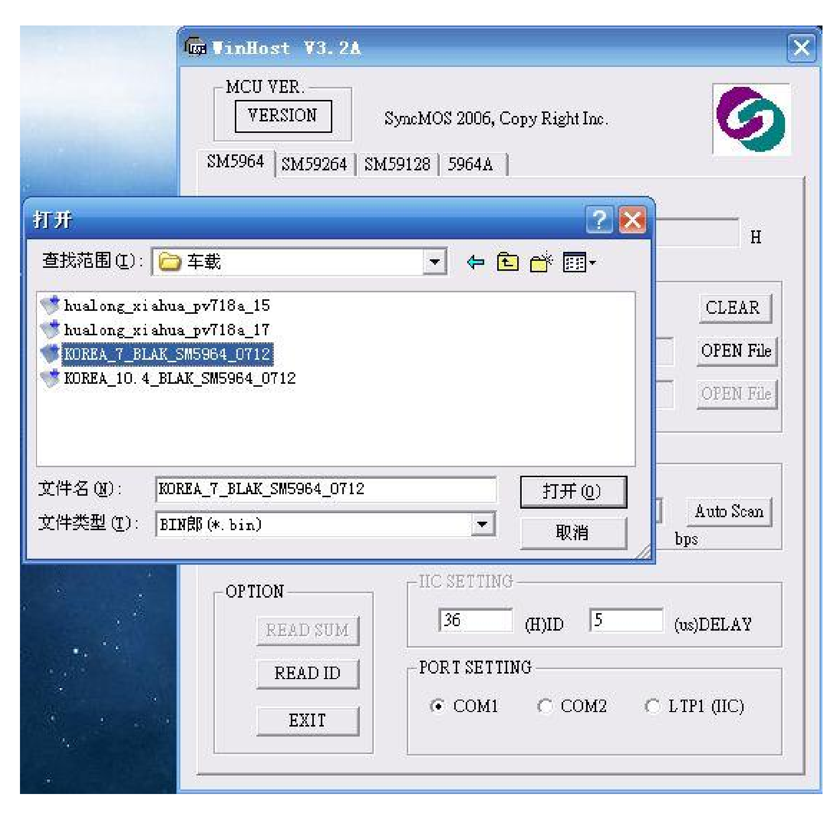
如果出现下图所示窗口，说明连接有问题，需要检查你的连线有没有出错。



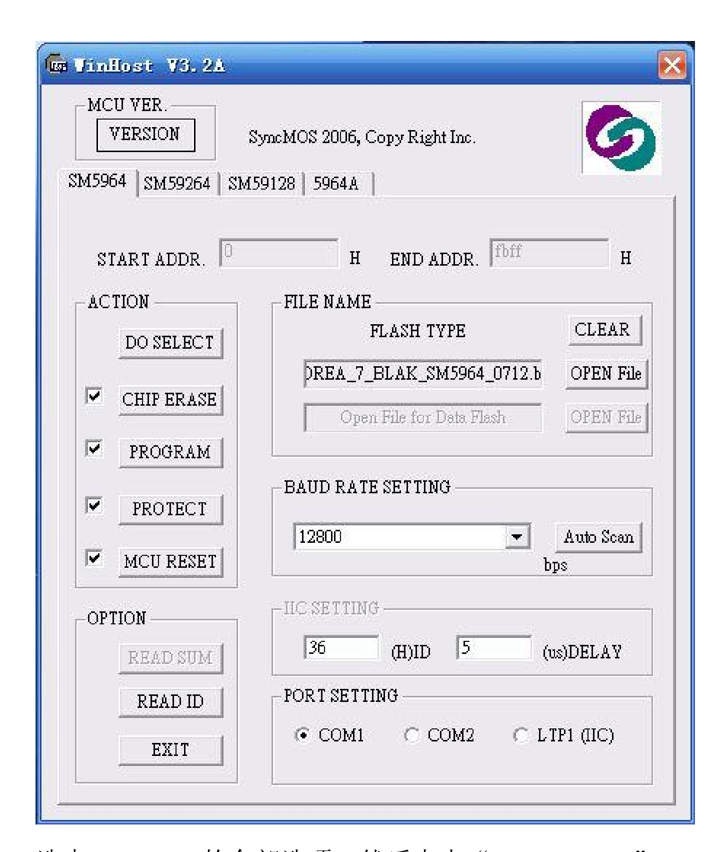
如果出现上图所示窗口，说明连接正常。



如果出现上图所示窗口，说明连接失败，需要仔细检查你的连线有没有出错。

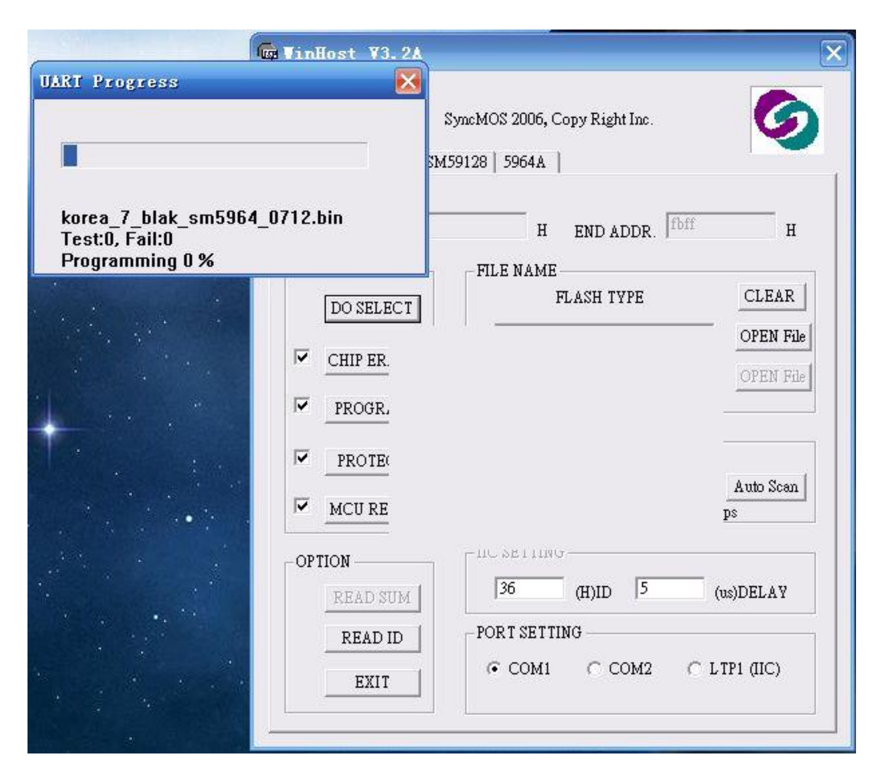


点击“OPEN File”，选定需要烧录的程序，然后点击“打开”

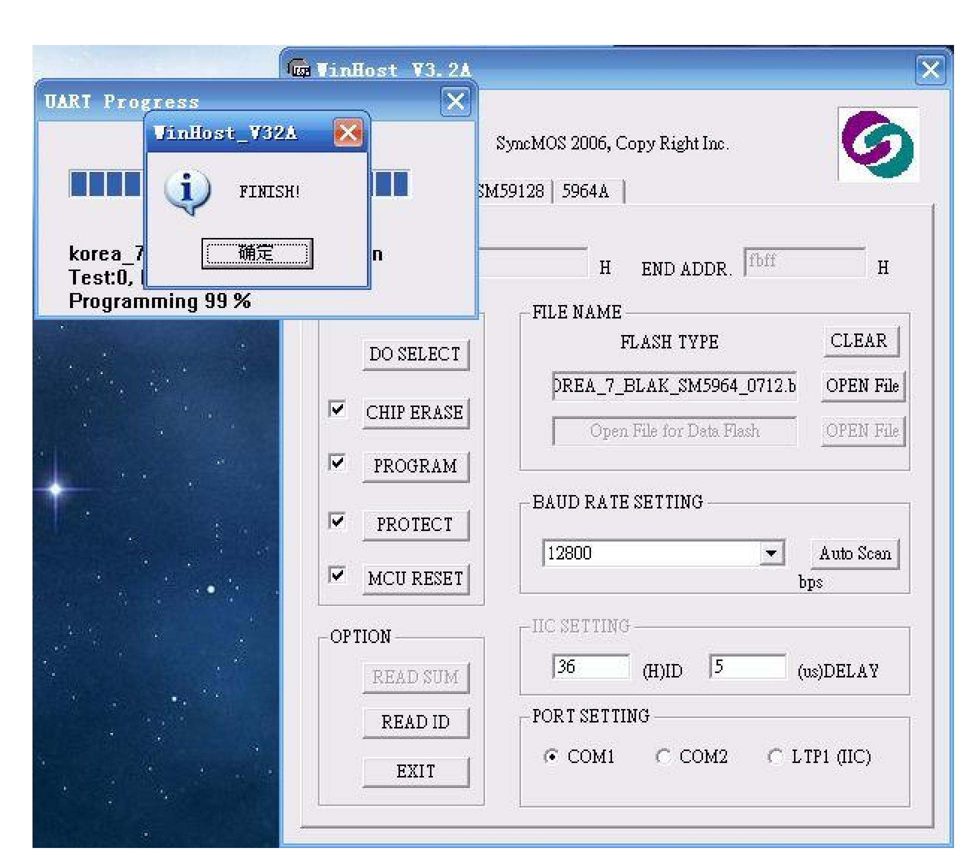


选中 ACTION 的全部选项，然后点击“DO SELECT”

烧录正常完成。



开始执行所选择的 ISP 操作



烧录正常完成。

WINBOND 方案的 ISP 烧写

不少品牌液晶显示器和液晶电视机等产品采用了 WINBOND 品牌的 MCU，其中多数都是支持 ISP 升级的。常见的如 W78E、W77E、W79E 系列。下面以 LG L1512S 液晶显示器的程序烧写为例来说明如何使用 LCD-ISP-TOOL 进行 WINBOND MCU 的 ISP 烧写。

1、 LCD-ISP-TOOL 设置为模式五，并用串口线与电脑连接

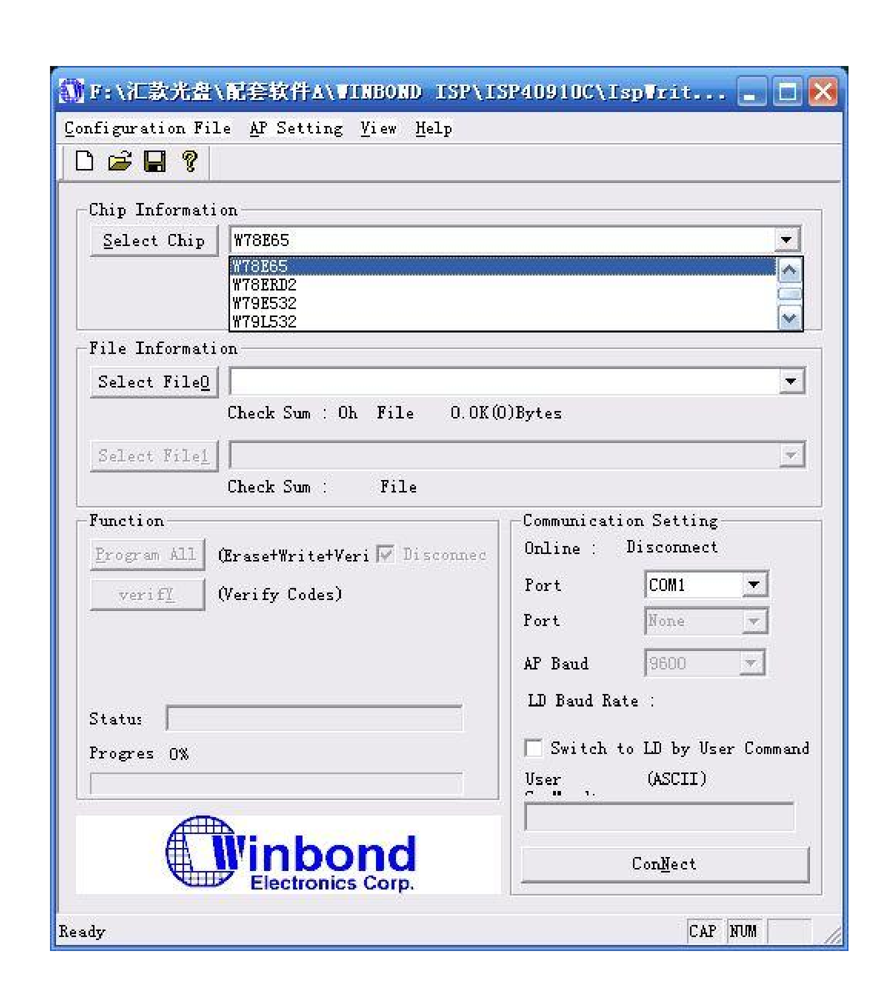
2、 升级线调整好线序，与显示器主控板的 DEBUG 插座 J104 的 1 脚（GND）、2 脚（RXD）、3 脚（TXD）相接

3、 LCD-ISP-TOOL 通电

4、 按住显示器的 POWER 按键后给显示器送电，大约 2 秒后可松开 POWER 按键。正常情况下，此时显示器已进入 ISP 状态

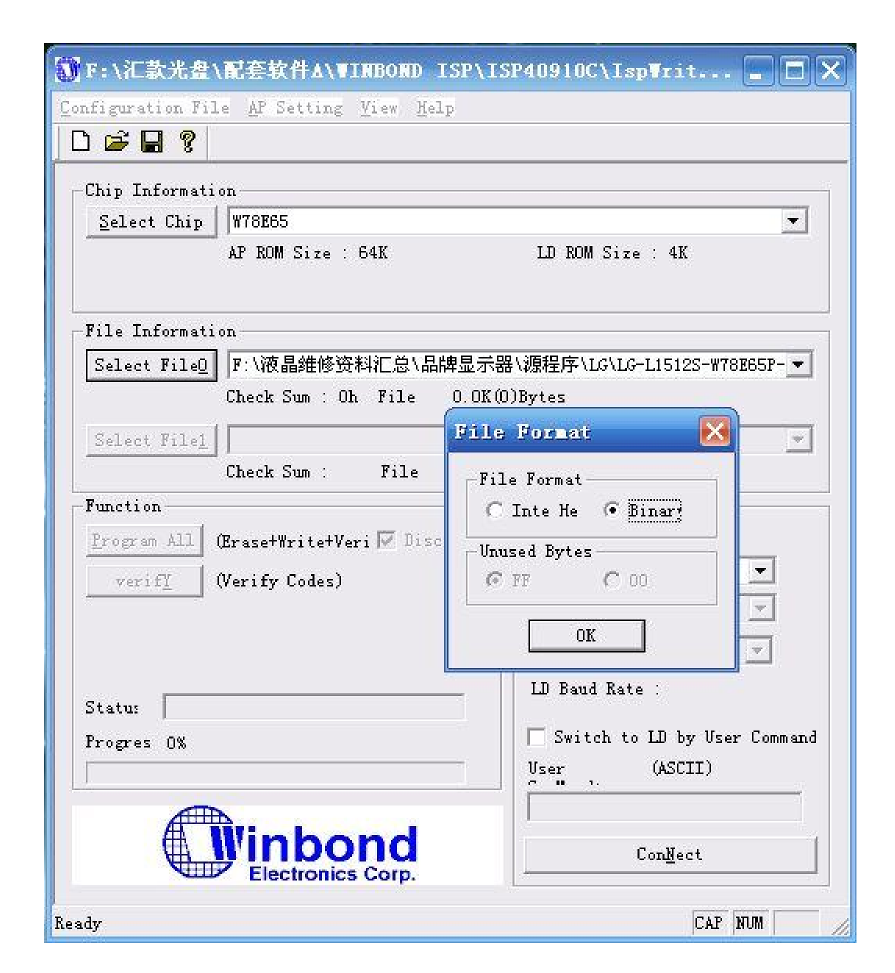
5、 将光盘配套软件 A\WINBOND ISP\ISP40910C\IspWriter 文件包复制到硬盘任意位置，直接运行其中的 8051IspWriter.exe

6、 点 SELECT CHIP 在弹出的窗口中选取 W78E65 后点确定



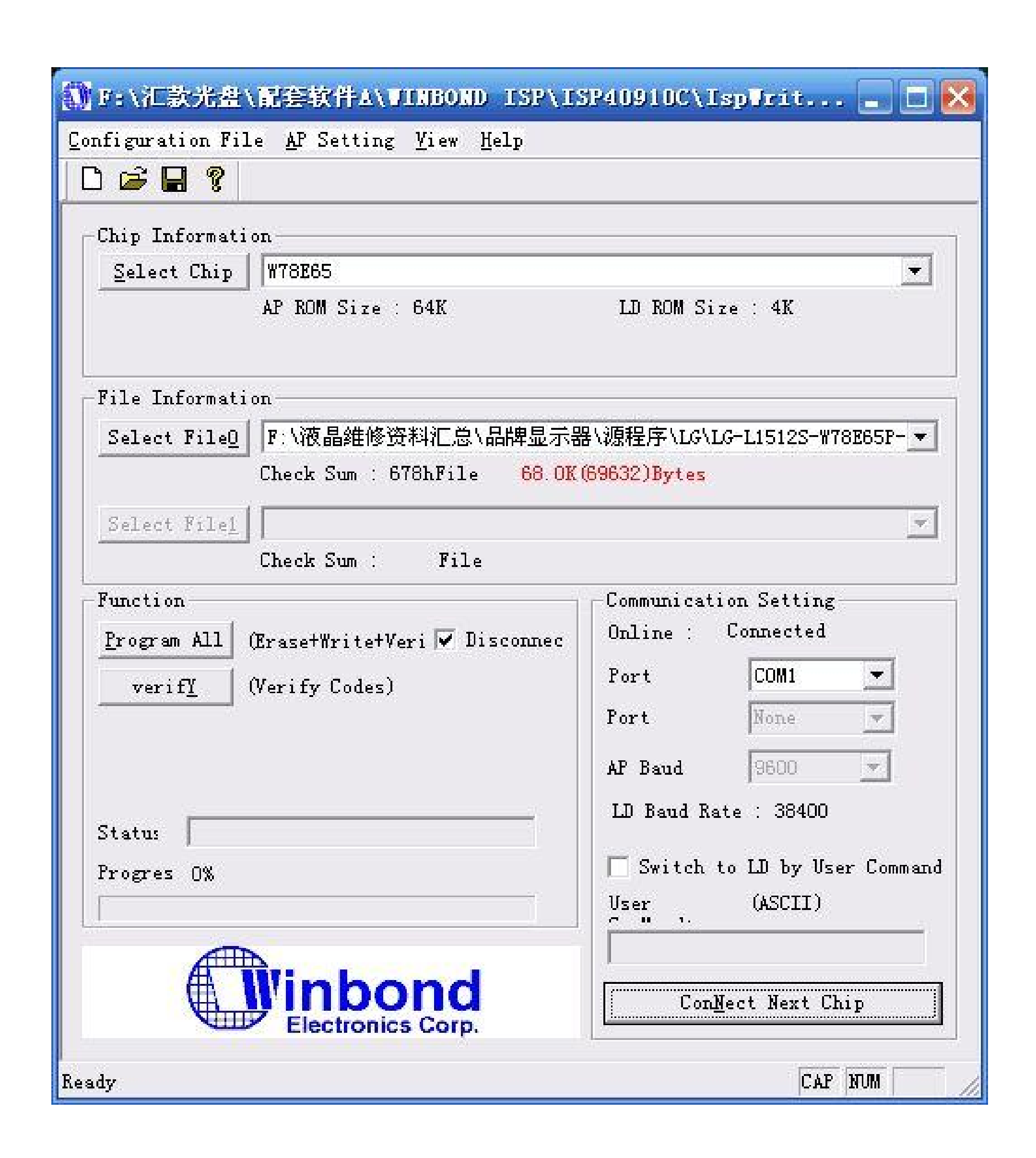
7、　　点 SELECT FILE 在弹出的窗口中找到所要烧写的程序文件后点“打开”



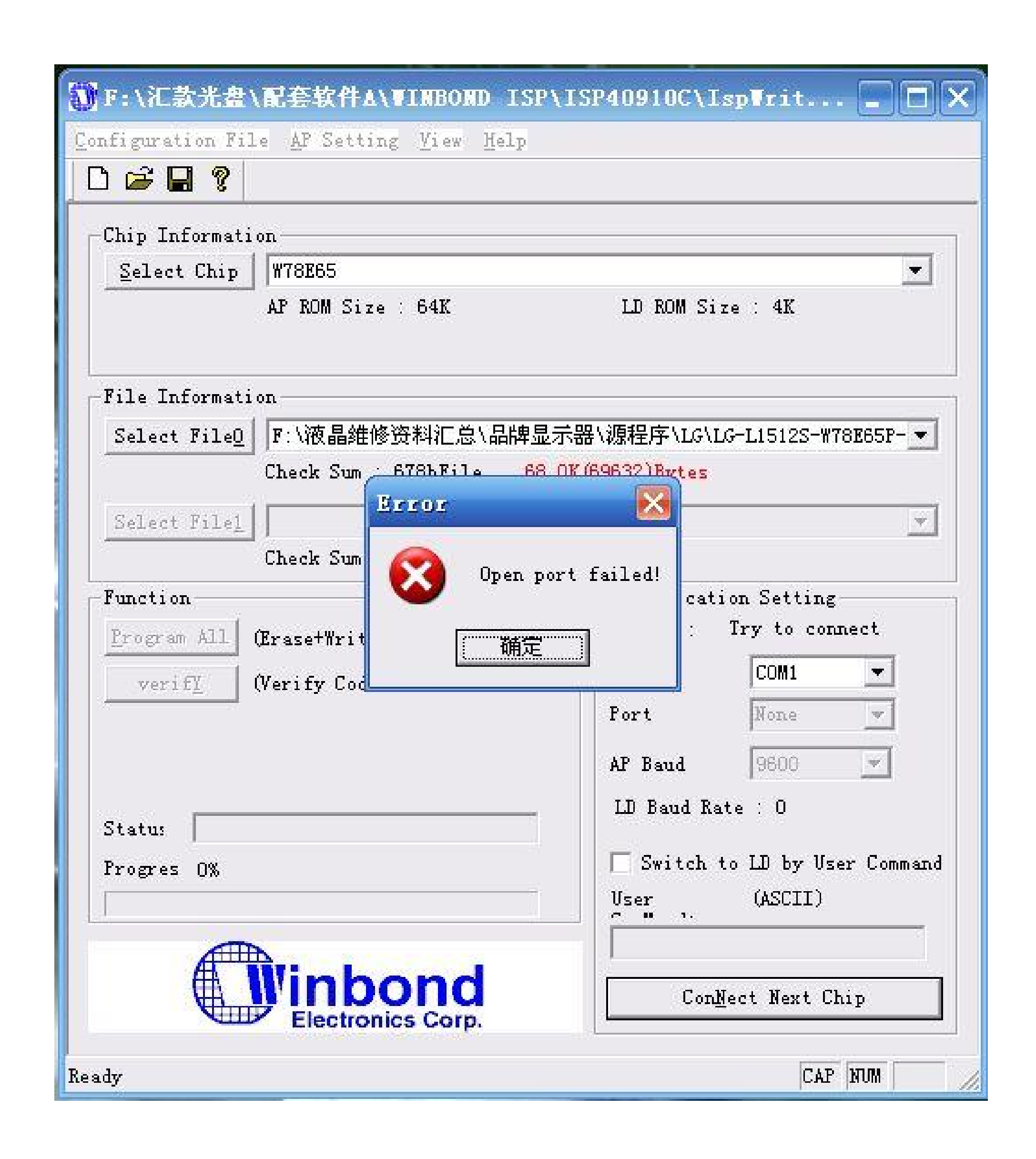


点“OK”

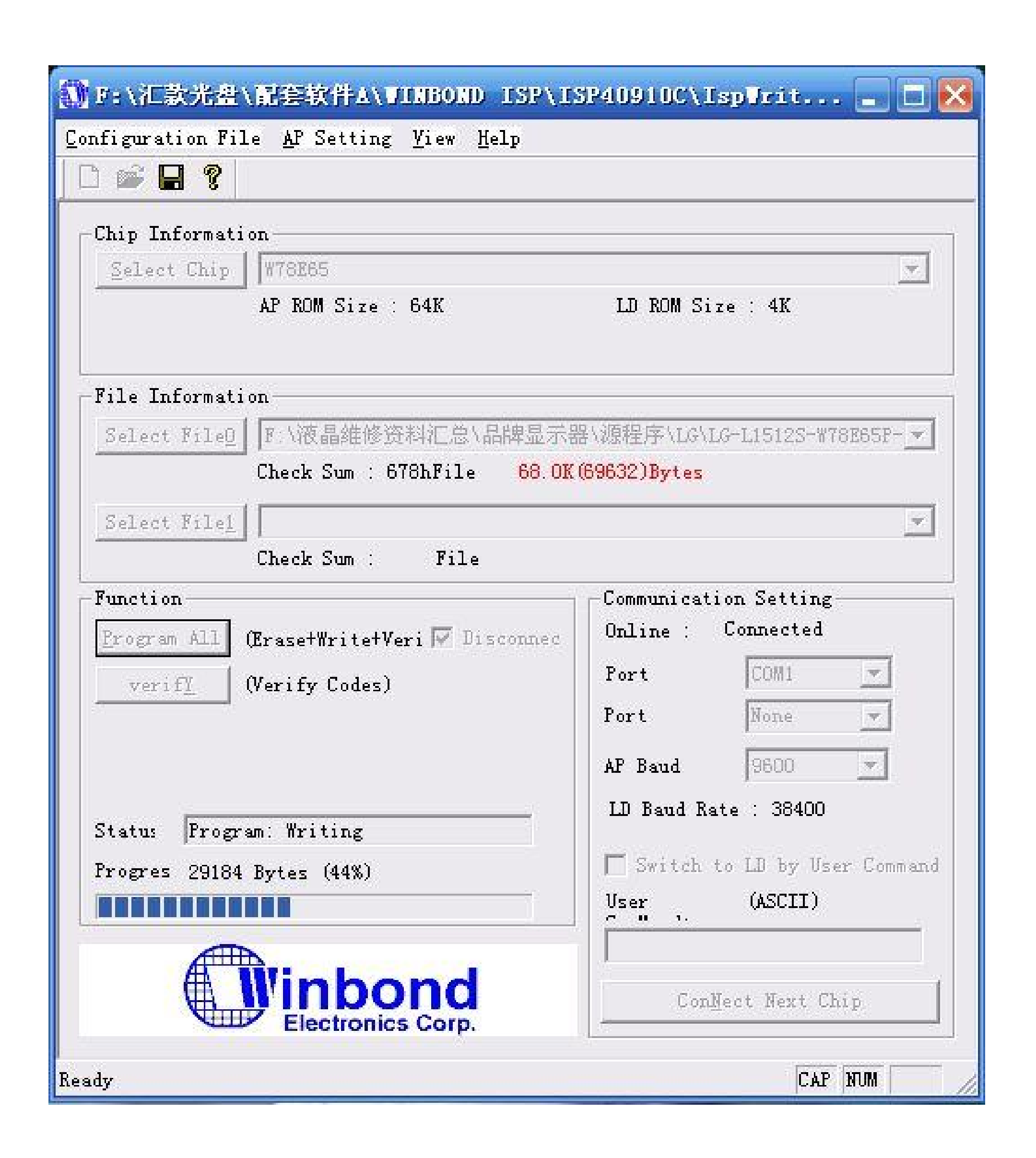
8、 PORT 选择 COM1，然后点击 CONNECT。如果连接正常，则会显示 Online：Connected ，并且 Program All 功能键转为可用状态。如图所示：



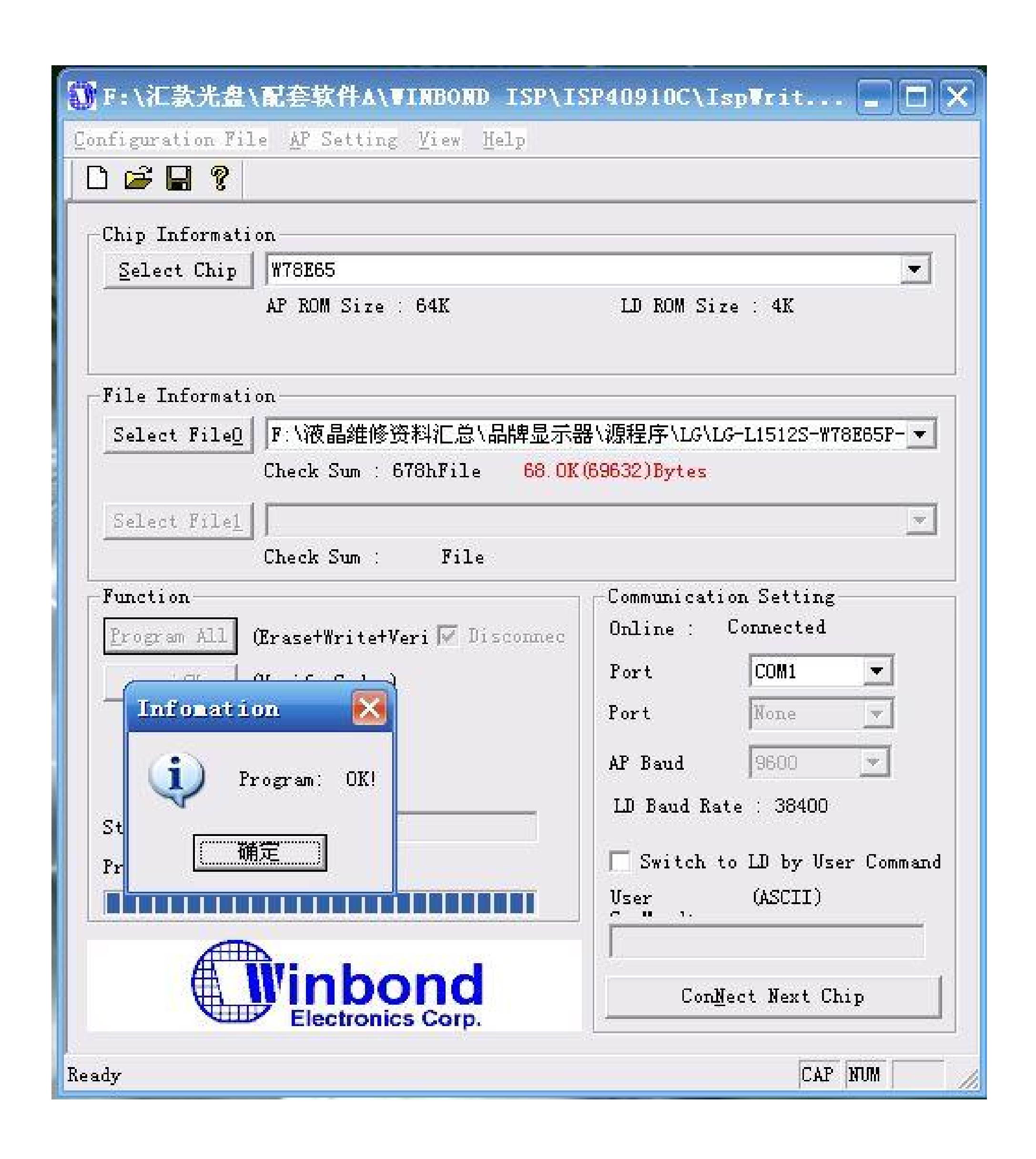
9、　　如果出现下面的窗口，则说明串口没有正常打开，请仔细检查各个连线是否正常，编程器与显示器有没有正常通电，必要的时候，可以关闭显示器电源，重复步骤 4 的操作。



10、　　串口连接正常后，点击 Program All 按键，烧录开始



烧录结束：



备注：对于 WINBOND MCU 来说，进入 ISP 的方式有好几种，其中，最常见的就是对地短接 P4.3 后开机（或者同时对地短接 P2.6、P2.7 的方式）；部分机器可能会采用自定义的 ISP 进入方式，这种方式的进入方法完全取决于用户对程序的编写。因此平时要注意相关资料的收集，以备不时之需。

MSTAR 方案的 ISP 烧写

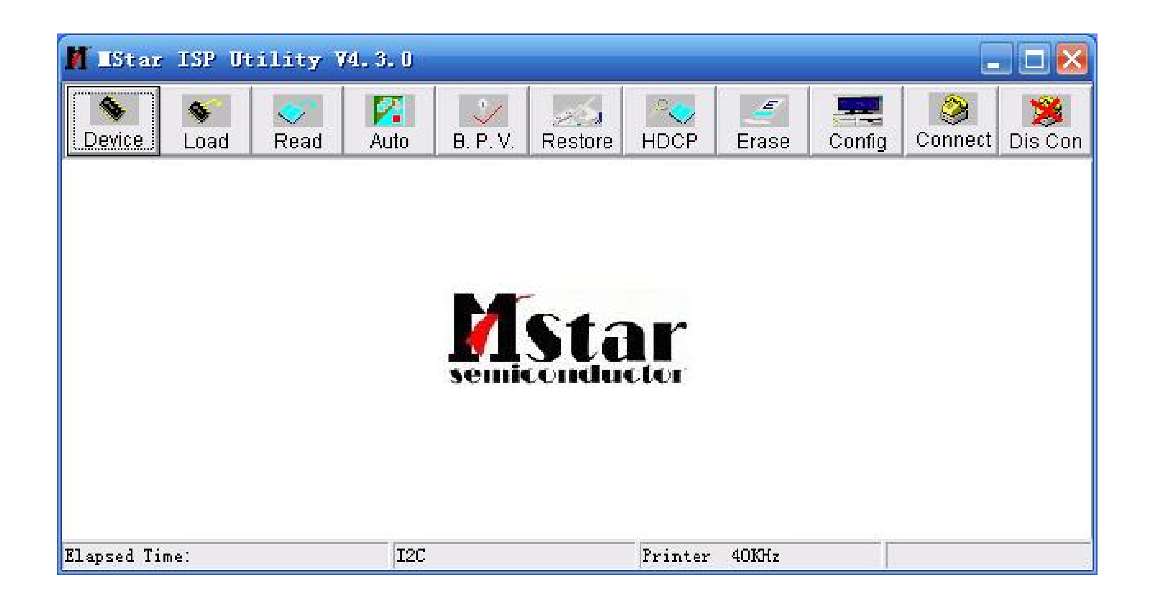
对于众多采用 MSTAR 芯片方案的品牌液晶显示器（TSUM16AK、TSUM56AK 及 MST718 等），它的烧写方法和通用驱动板相同方案的烧写方法完全一致，下面我们就以凯旋 718 驱动板的烧写过程来详细描述。

TSUM16AK、TSUM56AK 方案的品牌液晶显示器，它的升级接口很多已经借用了 VGA 接口，因此烧写时一般不用打开机壳，不过对于采用 MST718 方案的显示器，部分机种的升级接口是一个独立的插座，需要通过 LCD-ISP-TOOL 配套的升级线于之连接。

将光盘 配套软件 A\Mstar ISP 文件包复制到硬盘任意位置；

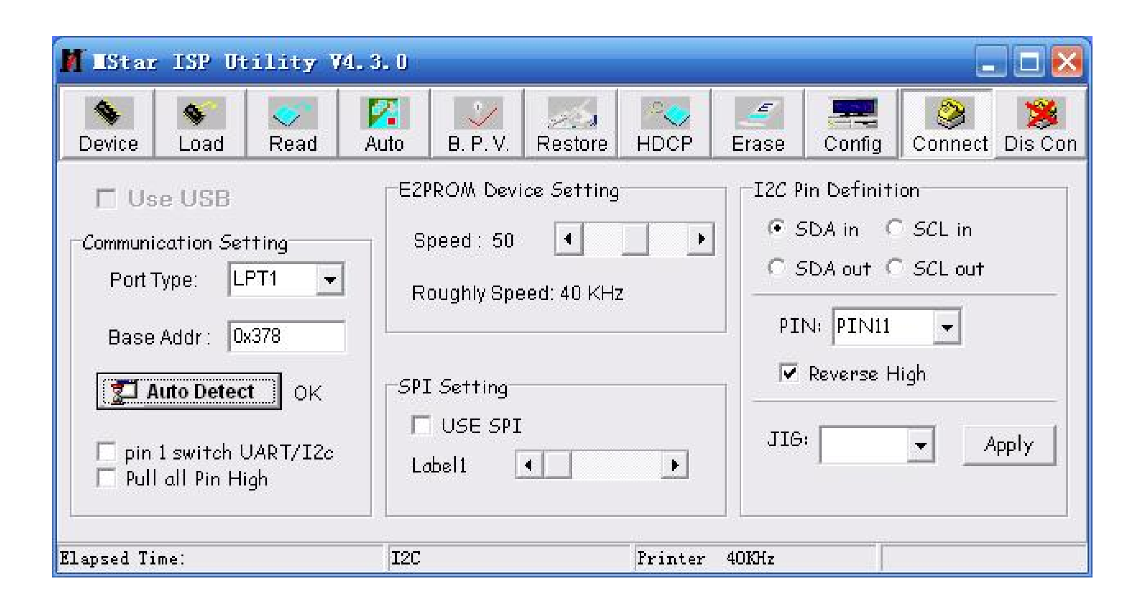
LCD-ISP-TOOL 设置为并口模式二，用 VGA 线（全通）将驱动板与 LCD-ISP-TOOL 连接

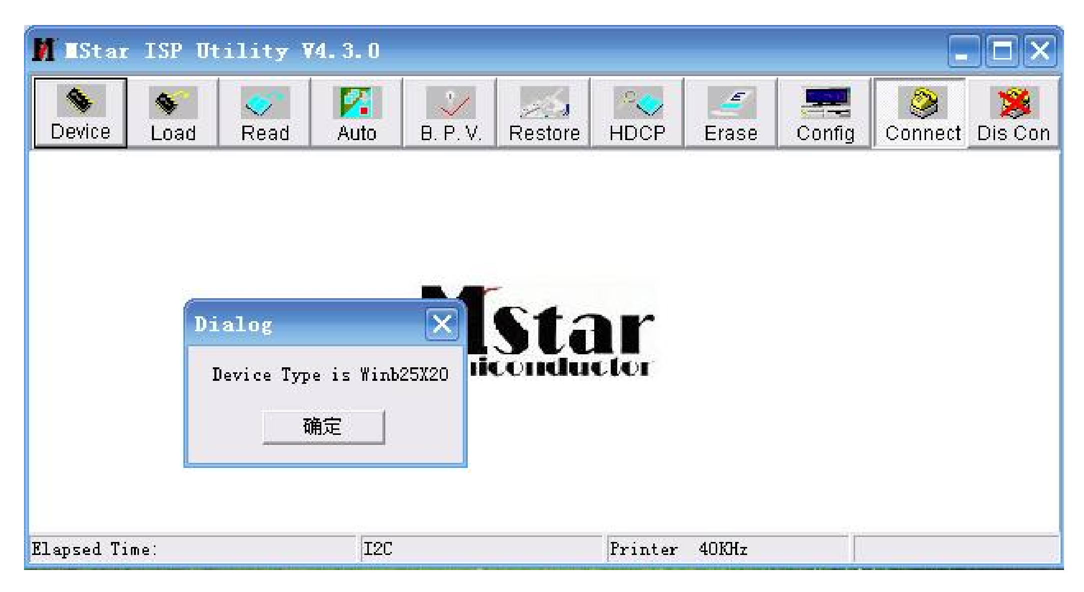
双击运行 Mstar ISP 文件包下的 ISP_Tool v4.3.0.exe 文件，出现下面的窗口：



Config (软件设置项)按默认的即可

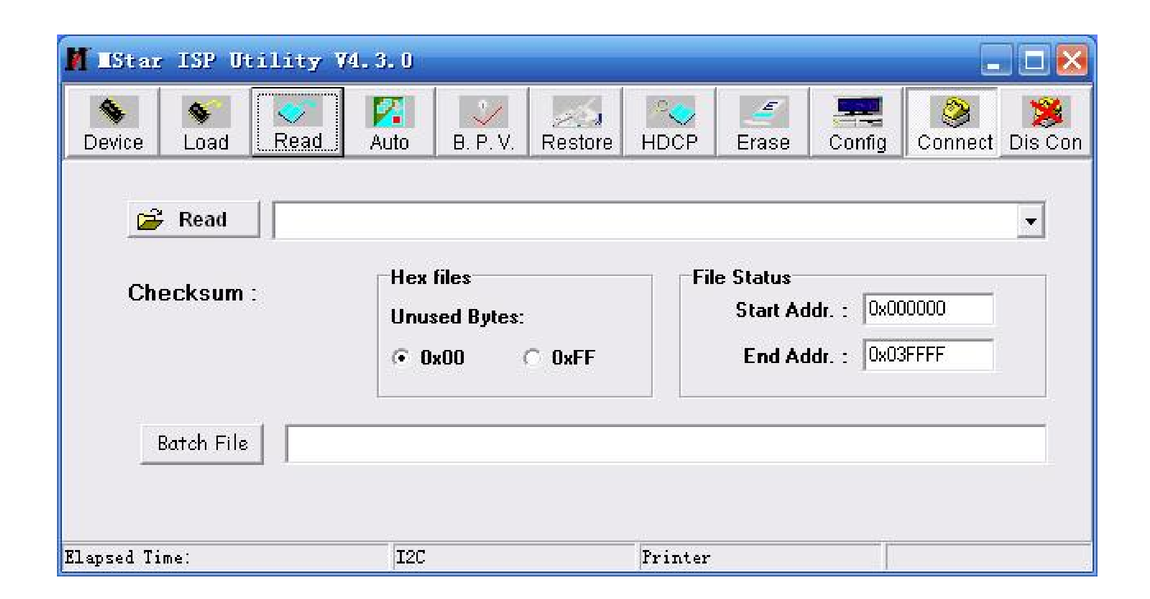
点击 Connect，如果软件弹出发现 FLASH 型号的窗口说明已顺利进入 ISP 状态

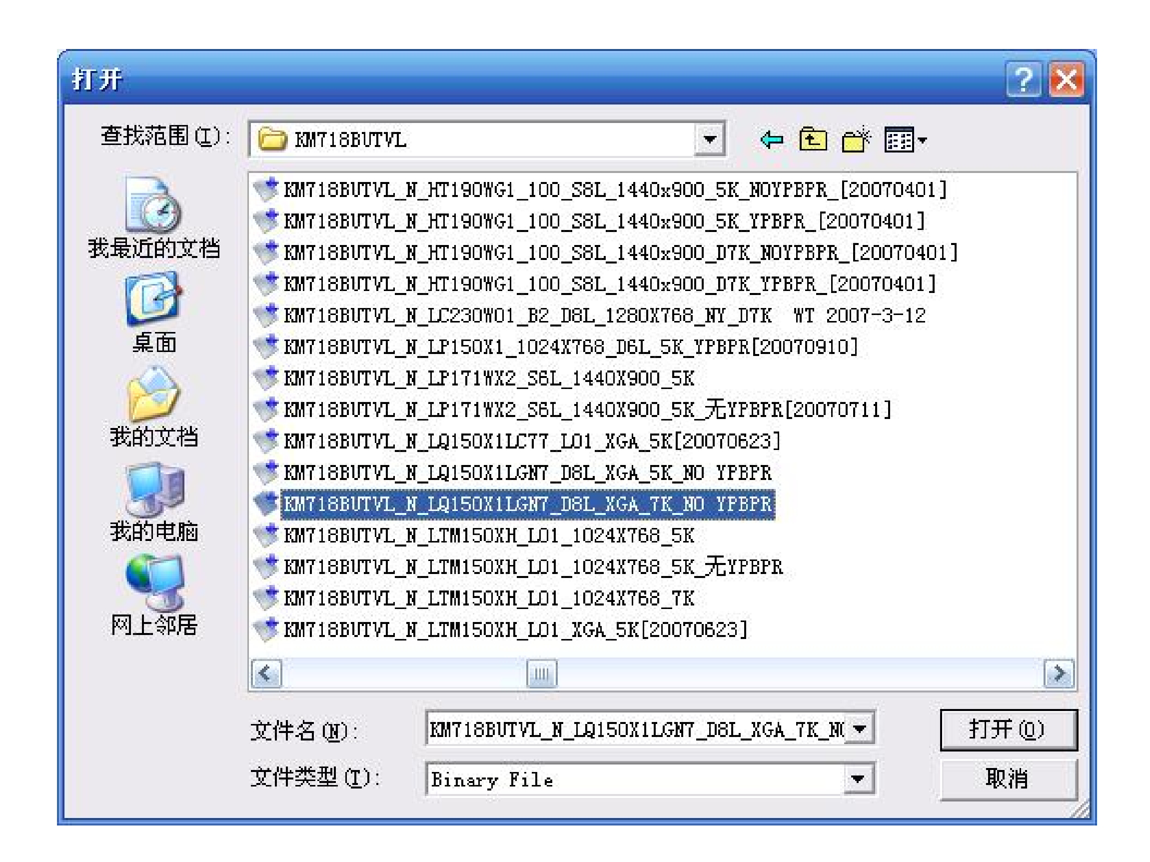

MStar ISP Utility V4.3.0
Device
Load
Read
Auto
B. P. V.
Restore
HDCP
Erase
Config
Connect
Dis Con
Use USB
Communication Setting
Port Type:
LPT1
Base Addr:
0x378
Auto Detect
OK
pin 1 switch UART/I2c
Pull all Pin High
E2PROM Device Setting
Speed : 50
Roughly Speed: 40 KHz
SPI Setting
USE SPI
Label1
I2C Pin Definition
SDA in
SCL in
SDA out
SCL out
PIN:
PIN11
Reverse High
JIG:
Apply
Elapsed Time:
I2C
Printer 40KHz


MStar ISP Utility V4.3.0
Device
Load
Read
Auto
B. P. V.
Restore
HDCP
Erase
Config
Connect
Dis Con
Dialog
Device Type is Winb25X20
确定
Elapsed Time:
I2C
Printer 40KHz



点击 READ 并装入欲烧录的正确的驱动板程序







点击 AUTO,点击 RUN



软件自动执行相关操作



擦除 OK



编程成功



操作全部完成.。此方法同样适用于鼎科 MST718 V1.01B 电视板、东亿 MST718 AV 板等，但需要注意的是，这两种板的升级接口与编程器连接时，应调整为 RXD 与 TXD 对接，TXD 与 RXD 对接。

第二章　硬件类故障规律和通病

任何电子设备故障的产生，都有内、外在的原因，在特定的机型或者特定的工作环境下的故障现象，都是有规律可循的。液晶显示器也不例外。或是由于自身节后的特点、或是由于设计上的缺陷、或是由于选用的器件质量问题、或是由于生产工艺控制的不严谨、或是由于内外工作环境的恶劣——这些都是液晶显示器通病故障产生的常见原因。

比如，我们在为某品牌的车载液晶显示器作售后服务的过程中，发现很多机器出现的各种奇怪故障都和其中的一个主要芯片产生了脱焊有关。分析其原因，是由于该芯片上粘贴了较大体积的铝制散热器，在设计中又没有充分考虑到汽车运行过程的颠簸形成的惯性冲击，很容易造成该芯片的引脚焊接松脱。找到故障产生的根源后，通过补焊并设法对散热器和板基进行有效的固定后彻底解决了这一问题。这是一个因为工作环境特殊而设计上又考虑不周从而造成通病故障的实例。

我们知道，品牌液晶显示器内部，通常是由屏、驱动板和高压电源二合一板三个主要部件组成。其中，由于工作状态的原因（工作电流大、功耗相对高），高压电源二合一板很自然成为故障高发的部位。幸运的是，高压电源二合一板上的功率器件基本还都是分立器件，因此可维修性比驱动板、屏电路要高出许多。不过，本章不打算就灯管驱动与开关电源的电路基础维修方法多做讨论。对于有一定 CRT 电视机、显示器维修基础和经验的老手来说，对付它们应该没有多少难度。而对于很少维修其它电器的新手来说，则需要系统性地学习电子电路基础、开关电源理论等，并且要多动手多积累，以求在实践中逐步提高自己。

在驱动板方面，由于通用液晶配件价格相当低廉，如果缺少电器维修基础而又急于掌握液晶显示器维修技能，板级维修不失为一个好的选择。事实上，我们在维修液晶显示器的工作中，在遇到故障现象不稳定、线路板基烧穿、损坏器件难以采购等情况时，为了快速解决问题、保证维修质量，都是依靠采用通用板替换的方法来维修机器的。不过，由于接口设计上的不一致，不太熟悉电路结构的情况下，需要把高压电源二合一板和驱动板一起更换。当然，如果时间充沛并有一定的电路基础，也是可以对未损坏的板卡进行改造，使其能与换上的通用板连接使用的。

板级维修的特点是维修速度快、维修质量好，几乎没有什么返修，缺点是板卡的尺寸和原来的往往不一样，常常需要改变原机的安装结构，并且操作显示界面和以前的也不一样。这需要提前和用户沟通好，以免带来不必要的麻烦。

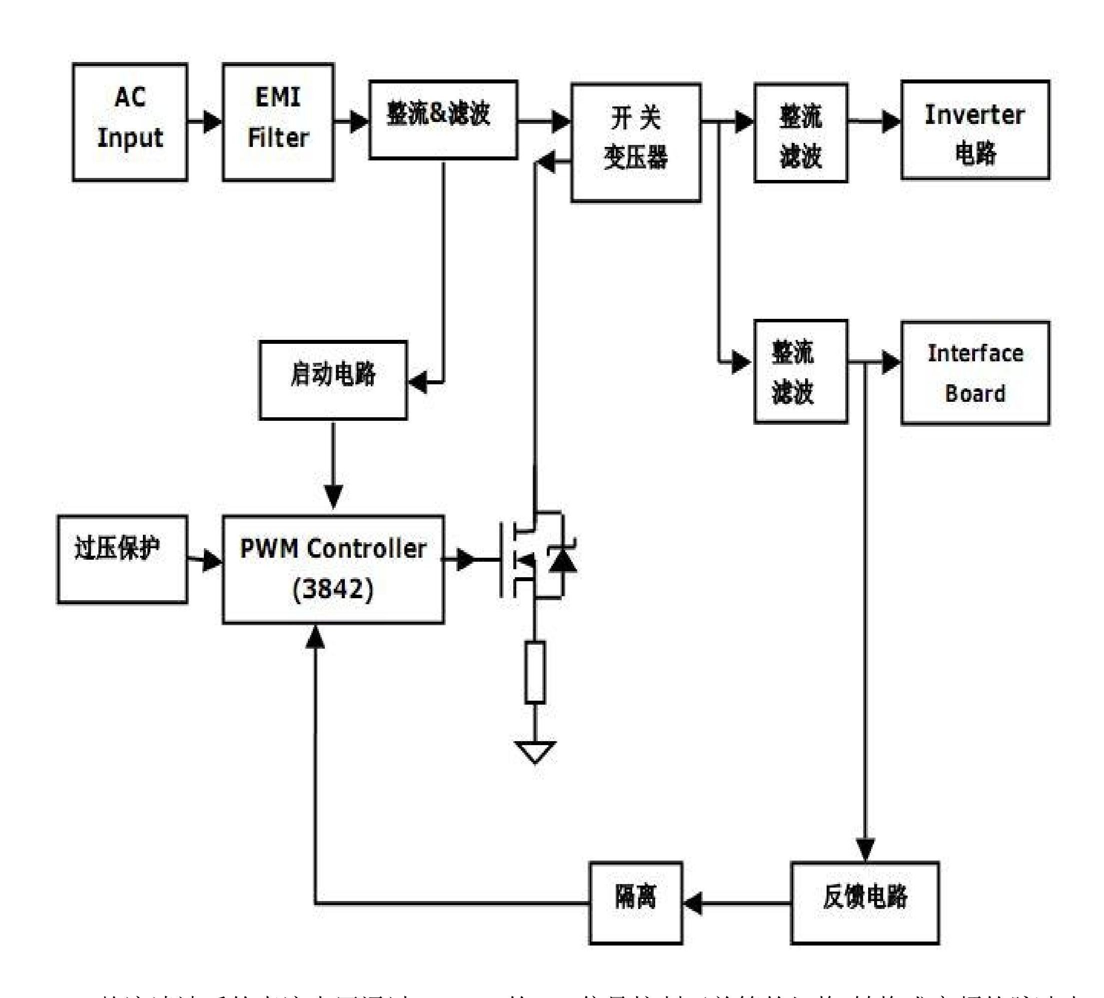
当然，板级维修毕竟是我们在芯片级维修无法顺利进行条件下不得以的选择。对于一些故障明确的通病现象以及高压电源板的故障，我们还是应先以更换器件的层次来进行维修。

下面以 BENQ Q5C3、Q7T3 系列液晶显示器易损部位的维修为例，为维修新手提供常见故障的检修思路。（摘录自明基维修指导手册）

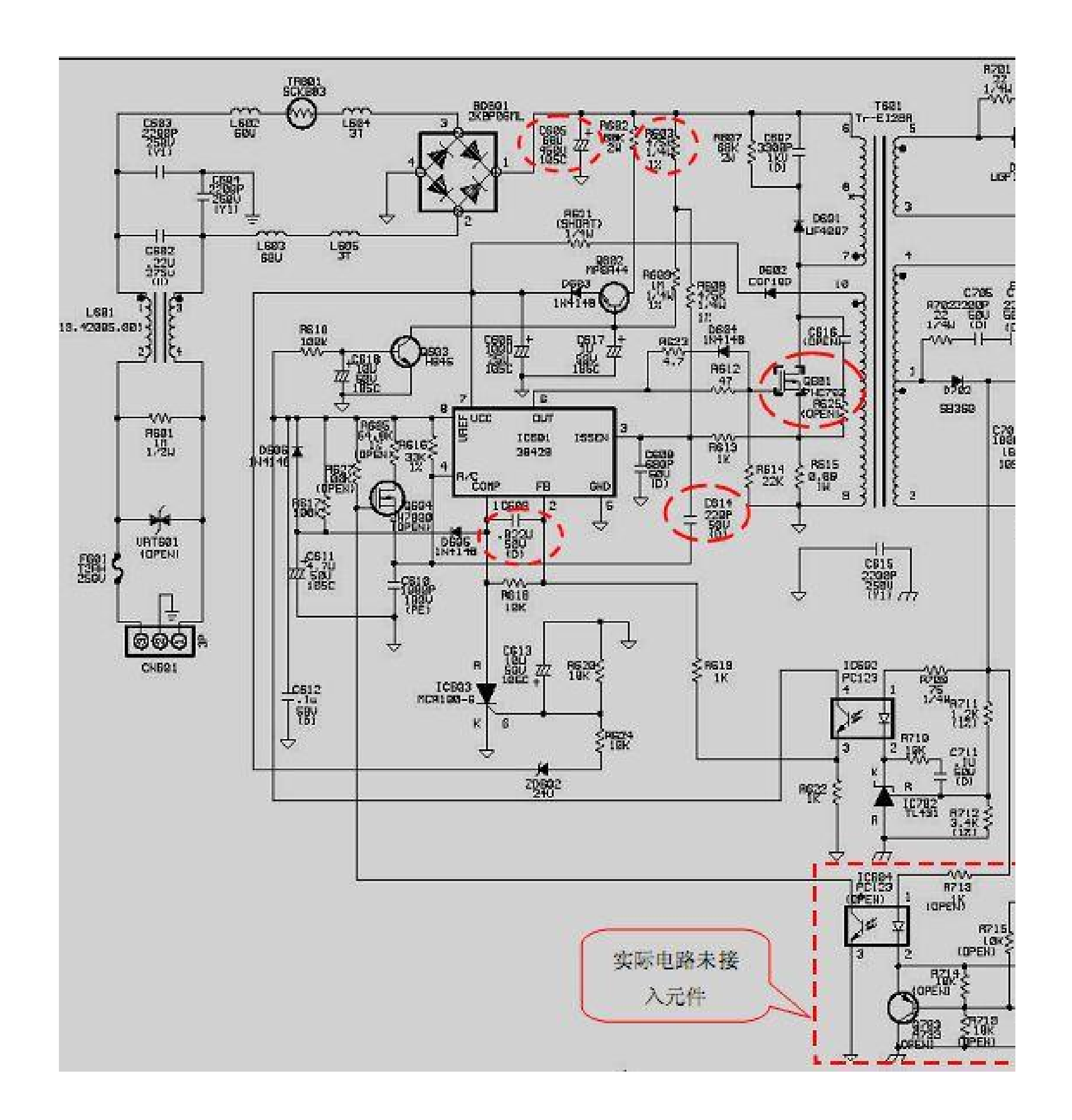
第一节、BENQ 液晶显示器的故障高发部位

电源电路（Power）原理及常见故障

原理框图：

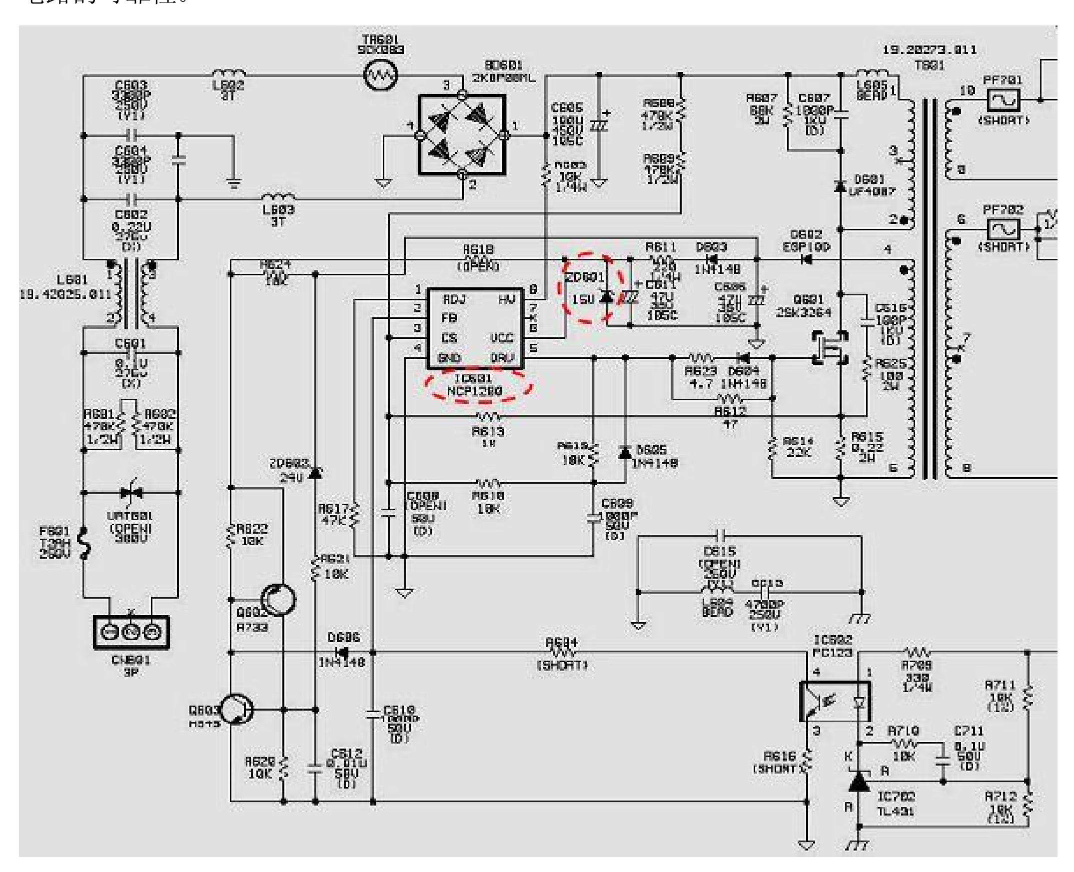


整流滤波后的直流电压通过UC3842B的PWM 信号控制开关管的切换,转换成高频的脉冲电压从开关变压器输出，经整流后得到所需的直流电压输出。反馈支路通过侦测后级的电压将其作为与基准电压的比较电压，此电压作为输出电压的变化范围，将影响 PWM 的脉冲宽度，通过动态的调整输出至开关管的 PWM 脉宽，达到极好的稳压效果。LCD 电源输出电压一般分为三组输出：高压电路12V、主板3.3V、液晶面板5V（不同的机型其输出电压会有所区别）。



上图所示为Q5C3（FP557）电源电路，其原理和 CRT 基本相同，这里仅做简单描述。UC3842B 的供电脚 Pin7 开机瞬间通过 Q602 启动得电开始工作，正常工作时由于 8 脚有一固定的 5V 参考电压， 在此电压的作用下 Q603 会饱和导通，Q602 基极会因此而被拉成低电平而截止，UC3842B 的此支路供电结束。由于此时开关电源已经正常工作，开关管 Q601 在 PWM 脉冲作用下切换，3842 的供电就通过 开关变压器初级线圈的感应电压经 D602 整流后提供。这种供电的优点在于开关电源电路不至于在电源电压过高时导致3842 供电电压过高而烧毁。ZD602、R624、IC603 支路是过压保护电路；反馈比较电路 采用后级取样，光藕（IC602）隔离的方式，稳压性能最好。Q5C3 电源电路的常见故障是滤波电容 C605 和开关管 Q601 损坏Q601 有时会出现 GS 极击穿的现象。 图中锁注的其他元件是维修中偶尔遇到的，供参考。R603 开路会导致无电源，C614、C609 特性不良或损坏会导致电源不起振。开关变压器二次侧极少出现故障。

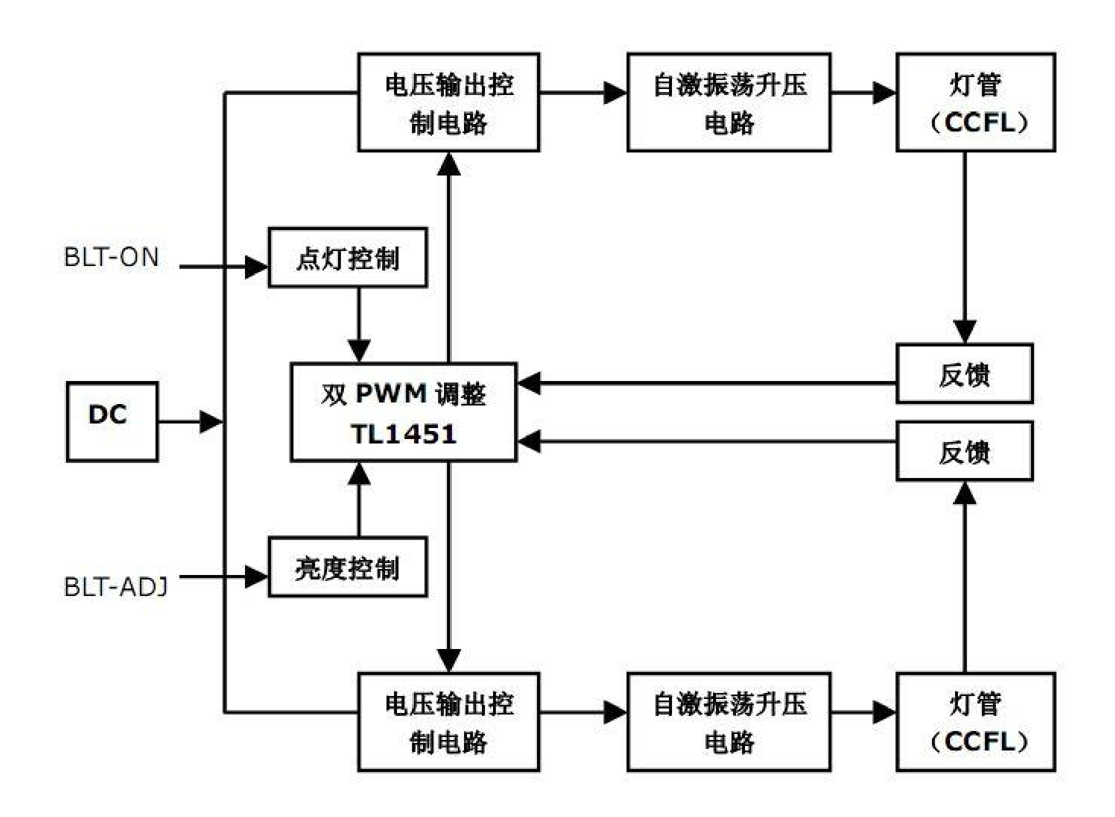
Q7T3 电源电路和 Q5C3 有所不同,电源采用通用离线电源小功率电流模式 PWM 控制器 NCP1200，此芯片将输出过载保护集成在内部，极大的减少了电源的外围元件，提高了电源电路的可靠性。



此电源电路故障较少见，　IC601 和 Q601 偶尔会损坏（无电源）需要注意的是：ZD601（15V）是故障率较高的元件之一，损坏后会导致 IC601 的VCC被拉低而不工作。

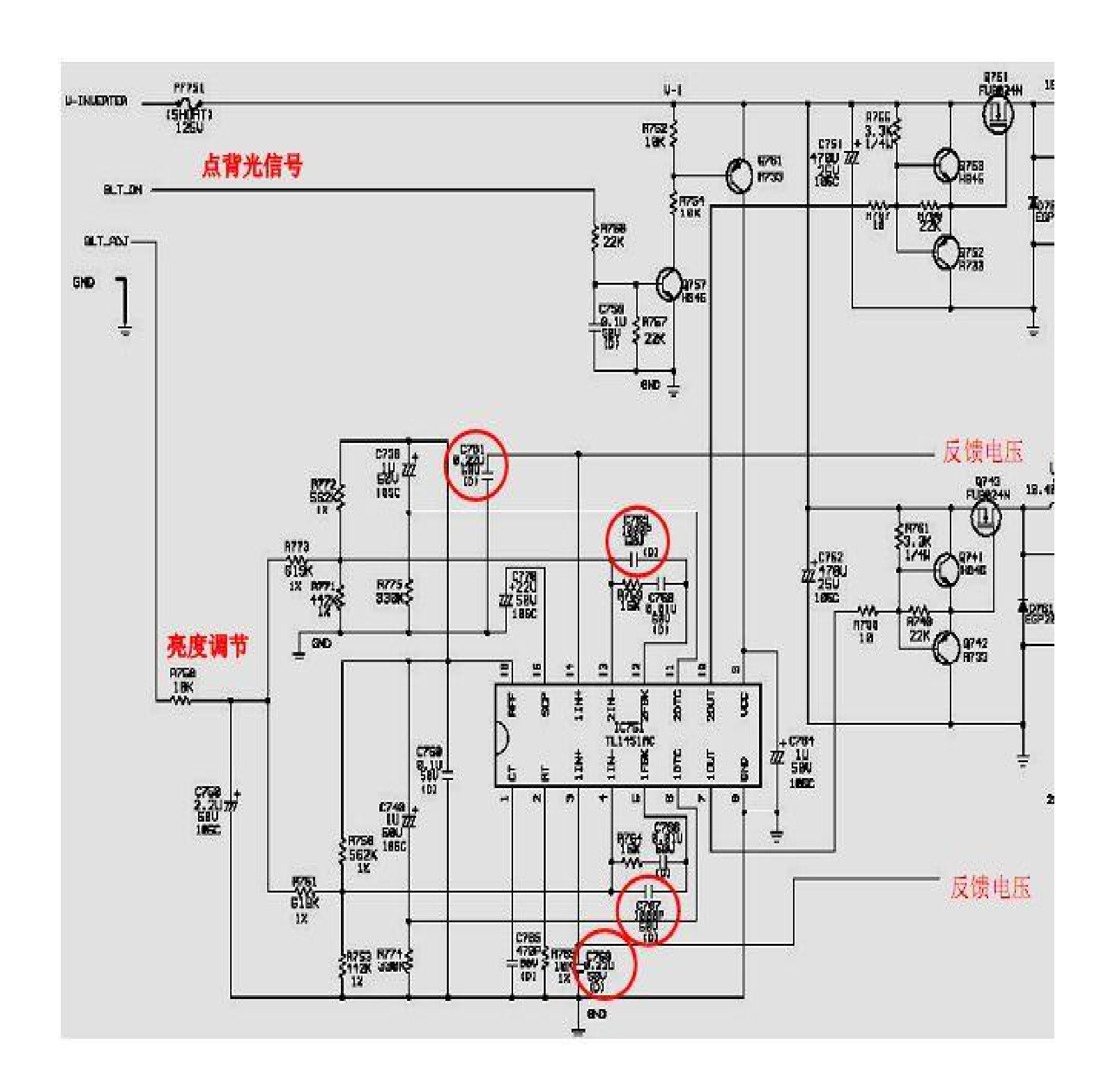
高压电路（Inverter）原理及常见故障

原理框图：



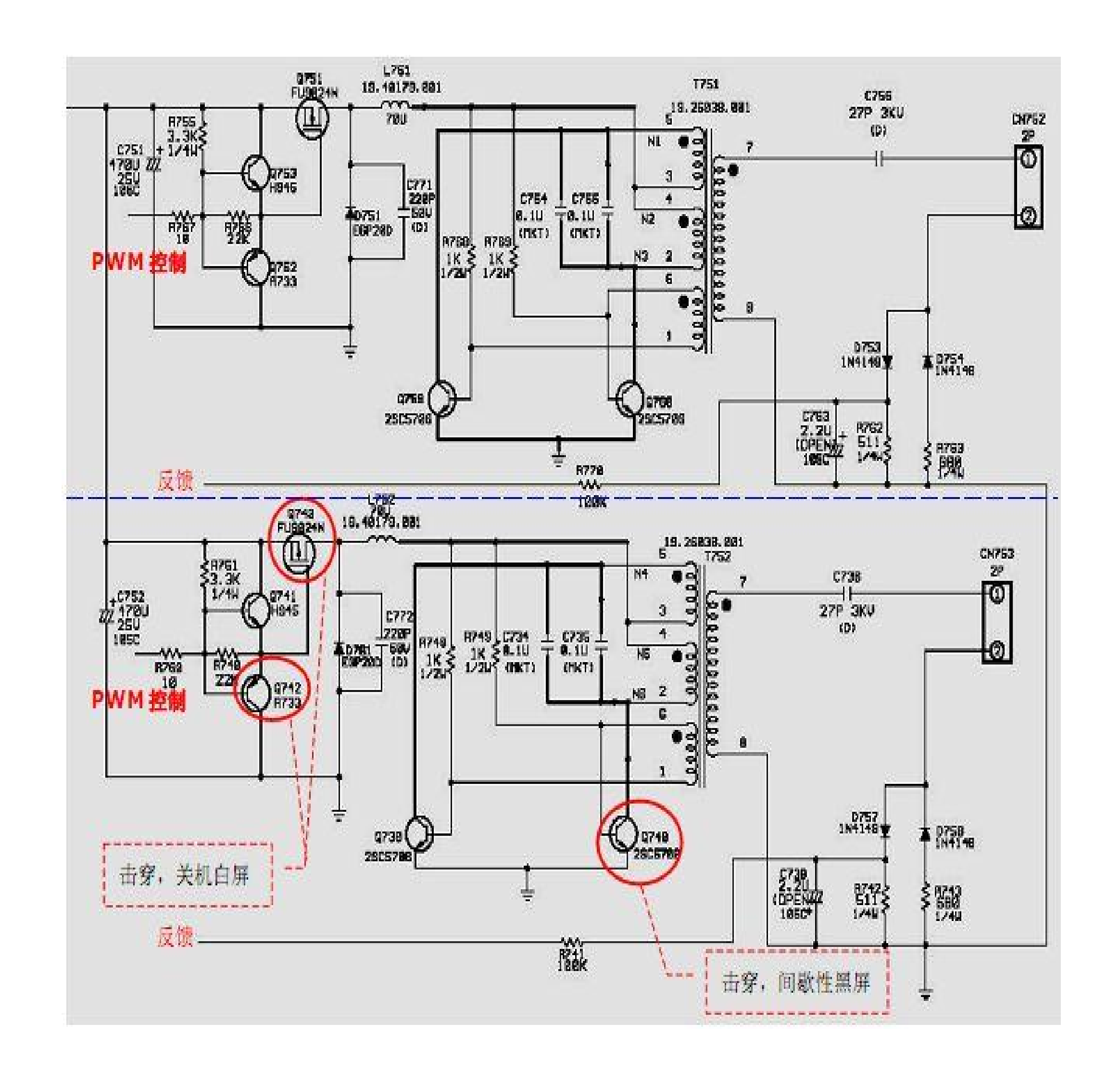
Inverter 电路的作用是将较低的直流电压变换成较高的脉冲电压，给液晶面板的灯管提供约1500V 的启动电压和 600V 左右的稳定的工作电压，并对此电压进行相应的控制以达到调节亮度和点背光的功能。CCFL（冷阴极荧光灯）的寿命取决与灯管的电流和亮度调节值，故在高亮度环境下使用会导致灯管寿命下降。

PWM 控制：



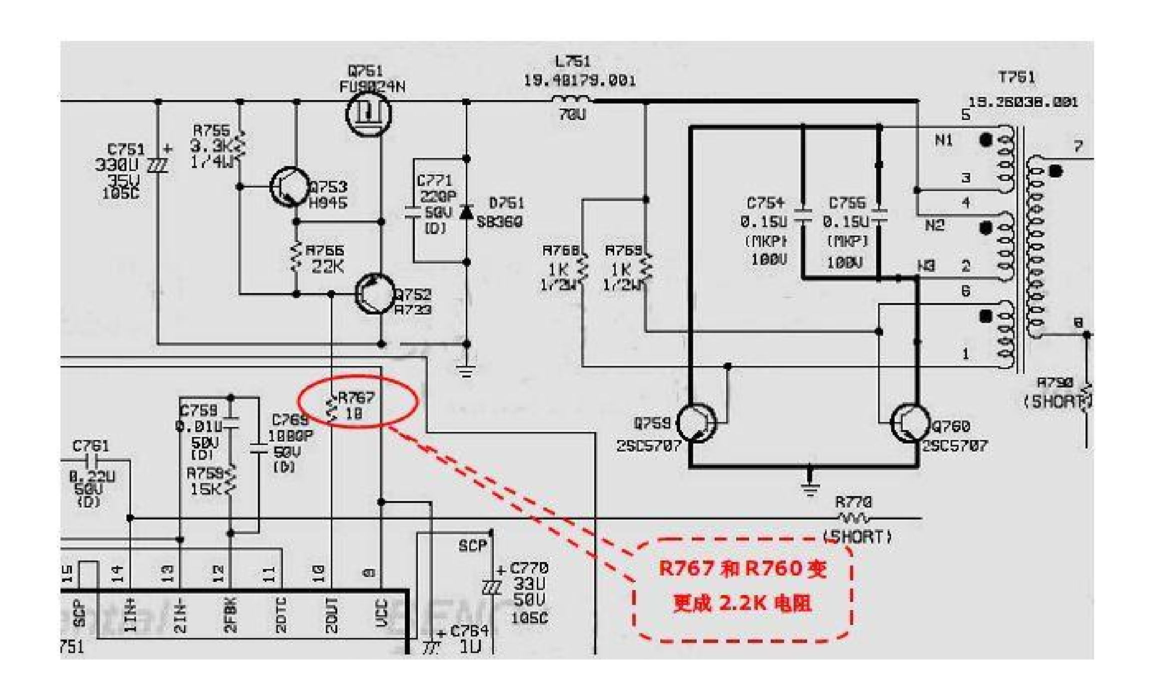
IC751（TL1451）是一片双 PWM 控制芯片，故上下两端相同端口的外接电路完全对称，相关元器件的 参数完全相同，pin1、2 外接电容 C765 和电阻 R765 决定了该电路的振荡频率。IC751 的输出（pin7、pin 10）取决于反馈电压和亮度调节电压的共同作用，此输出的电压最终去控制 Q743 和 Q751 的导通，从 而提供给高压振荡输出电路电源,类似于水坝的闸门控制。743 和 Q751 全导通时,灯管获得的能量最大， 屏幕亮度最亮，反之亦然。PWM 电路的电源由 Scaling 芯片输出的背光信号控制，当 BLT-ON 为高电平 时，Q757 导通，从而使 Q761 导通给 IC751 供电达到控制之目的。理论上讲，若 Q757 和 Q761 开路 时会导致无背光现象。PWM 控制电路的故障率很低，较常见的是因 C768 和 C767 特性不良而导致无高 压现象。Q7T3 和其他机种的 PWM 控制和 Q5C3 基本相同。

Inverter 输出：



Q5C3 高压输出电路亦分位两路，上下完全对称，相关元器件参数均相同，15寸LCD一般使用2灯管的 Panel，17寸LCD一般使用4灯管的Panel，这并不意味着17寸会有4组高压输出，因为灯管可采用并联的方法实现供电，每组多一个输出端口就够了。PWM 控制信号从前端输入，需要进行放大后驱动 Q743（Fu9024N），放大电路由 Q741 和 Q742 两个三极管组成,当 Q742 或 Q743 击穿后会导致此控制电路失效,出现关机白屏现象。后端是振荡升压电路，Q739 和 Q740 工作轮流工作，故二者有一击穿时，会导致间歇性黑屏现象。高压变压器损坏后会黑屏，同时可能伴有 Q739、Q740、Q743 以及前端保险电阻 PF751 损坏。高压电路在一个支路正常时，灯管会被瞬间点亮一下后熄灭，故可通过吸空一路的方法来判断是哪一路的问题。注意：Q743 是 P 沟道型 Mos 管，更换时需注意！

Q7T3 Inverter 输出电路工作原理和 Q5C3 相似，但涉及到器件变更。



因 R767 和 R760（上图仅画出上半边）电阻值偏低（10 欧姆），导致 Q751（Q743）过载而击穿，出现此故障会导致高压电路的保险电阻因过流而开路，同时可能伴有高压变压器、Q759、Q760等输出元器件的损坏，维修此故障需要注意的是务必将损坏的一边（或两边）的高压变压器同时替换掉，否则可能会导致因高压变压器不良而出现再次烧毁输出元件。维修变更时需要将两支路的电阻同时替换成 2.2K 的电阻，已防止对Q751驱动过强。

第二节、BENQ典型故障维修

电源指示灯不亮，无显示（FP737S） 插上电源，开机无画面，且电源指示灯不亮

这种故障，一般有三种可能：一是电源板本身有故障；二是主板某一处短路，而把从电源送出来的电压主板供电电压拉为 0V，而造成 CPU 不工作而导致无显示；三是按键板失控，没有起到开关控制的作用。

以上三种故障均有可能，我们一般从电源板入手进行检查。只需通过万用表空载测出开关变压器有没有电压输出就可证明是不是电源问题。如果没有电压输出，说明电源板没有供电。当用万用表测试时，发现开关变压器次级整流后没有3.3V 输出，因而问题很可能在电源部分的一次侧供电部分。用示波器 测出 PWM 没有脉宽输出，发现这里所用的 PWM 脉宽控制芯片（1200AP40）跟我们以15寸用芯片（3842B）有所不一样（但最终的目的都是一样，就是输出 PWM 信号来驱动开关管工作）。不同的是，每个引脚的定义不一样。1200AP有两个供电脚，一个取自整流滤波输出的 240V 高压，另一个是从开关变器输过来10V 低压。用表测试发现没有10V 的电压。继续检测发现 Q601开关管各个脚阻值只有几百欧姆，说明已经损坏。将Q601 更换（一般 Q601 烧坏的同时，IC601 也会随着烧坏，所以我们也要更换 IC601，防止插电以后再次将 Q601 烧坏）。在确认没有别的元件烧坏的情况下再插电试验。当插上电以后，发现还是无画面，说明电源部分还是有问题。用万用表测出（1200AP）低电压供电只有6V左右，说明还是有某一个元件将此电压拉低了。顺着与这个引脚相连元件查去，发现 ZD601（15V稳压管）阻值只 400K，明显已经损坏。更换ZD601后，低电压 10V 恢复正常，画面显示正常。

关机白屏（FP756S） 插电后，没有开机时，画面成白屏，开机后反而会正常显示；关机后，画面消失，再次白屏

对于这种故障现象，很明显是电源板问题。关机白屏的原因前面已有分析：不论开机还是关机，只要插上电源，高压始终处于工作状态，背光源使终被点亮，也就是说高压电路已经不受开关控制。为什么高压不受开关控制呢？难道哪个三极管对主板传出来的 BLT-ON 信号失去了控制。如果真的是这样的话，故障应该很好解决。因为 BLT-ON 是通过 Q757 和 Q761 两个三极管来控制的 IC751（PWM 脉宽调节器）供电脚的电源来达到开关背光的目的。经过测量，Q757 和Q761 两个三极没有击穿。测试 IC751 第 9 角电压时，发现它是受 BLT-ON 信号控制的。也就是当开关打开时，IC751 供电脚的 13V 电压被接通。当开关关闭时，13V 的电压消

失。此时 IC751 没有工作，当然也没有脉冲输出，也就没有驱动后端 Q743 和 Q751 两个三极管。那为什么还是有高压呢？难道问题出在这两个三极管上。经过测量发现，原来是 Q751 源极跟漏极已经被击穿。这样就可以解释该故障是怎么形成的了，Q751 也是一个开关管，只起一个开关作用。它的开关状态是由IC751输出脉宽来控制。而当源极跟漏极击穿时，Q751不在起开关作用，它始终处于导通状态，不管开关是什么状态，它使终都是把13V 直流电压通过本身传给 LC 振荡器来进行振荡升压，背光源使终点亮，出现关机白屏的现象。更换 Q751 后显示正常。

间歇性黑屏（FP557S） 插电开机后，画面一亮一暗，且电源指示灯伴有闪烁

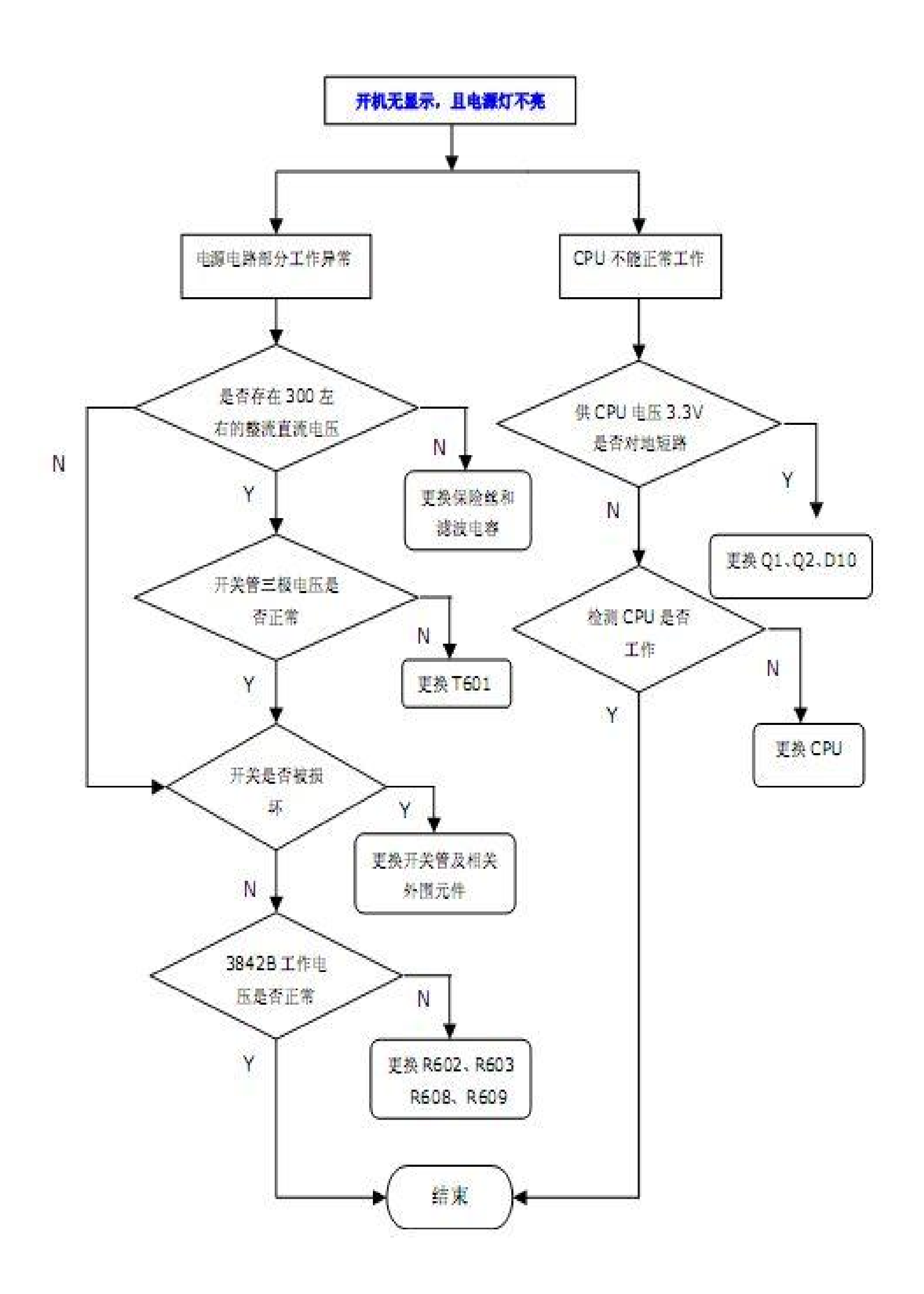
这种现象也就是我们平实所说的间隙黑屏了，也是在LCD 最难维修的现象。这种故障在维修之前，首先自己初步分析一下这种故障是怎么形成的，判断故障产生的原因，什么地方可能产生这种现象？然后根据自己的分析去维修，这样就不会有无从下手的感觉了。下面就来分析故障的原因：

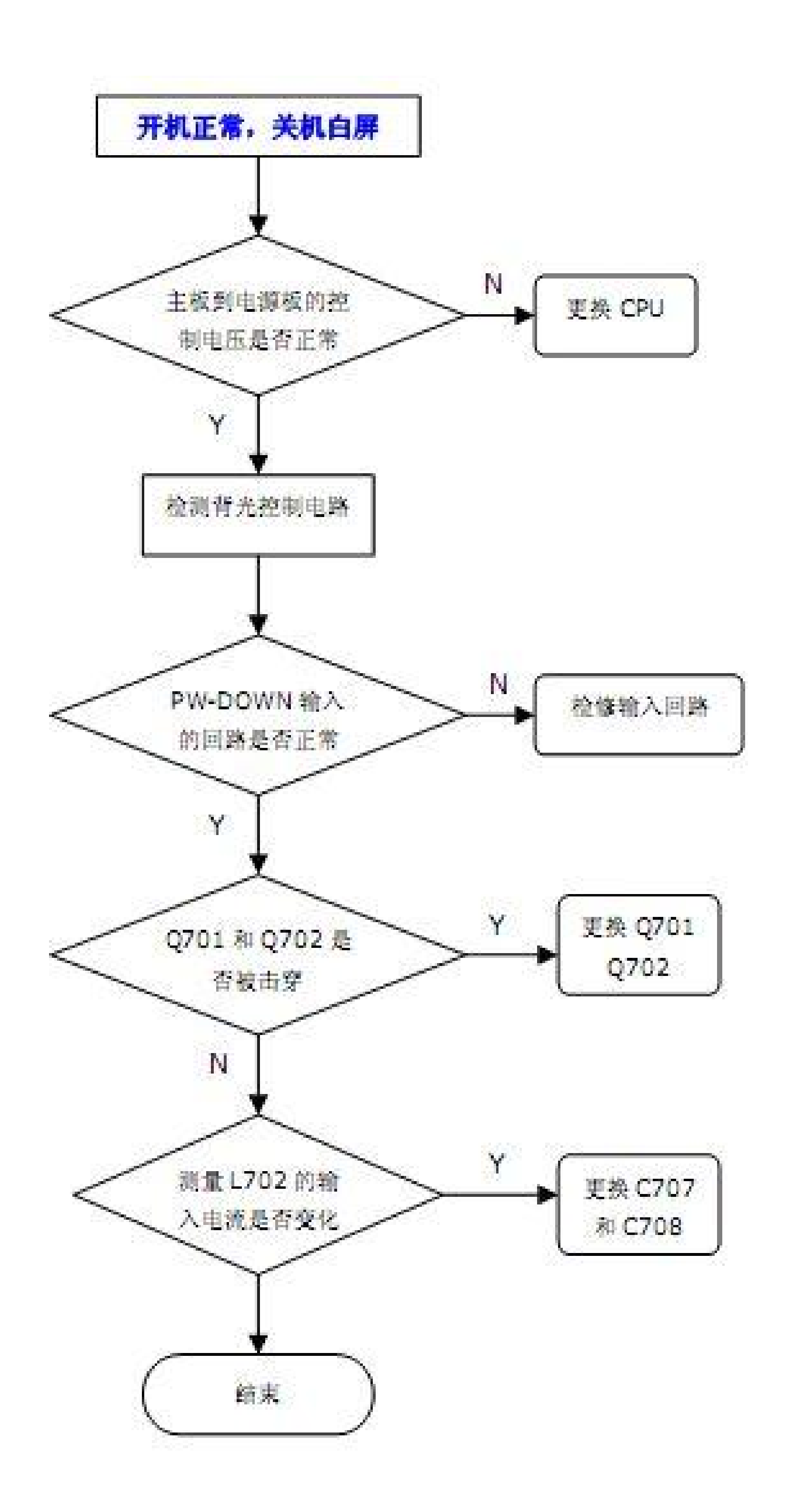
间隙黑屏，说明高压时有时没有，高压不能正常满足PANEL的需求。我们就可以排除主板的问题，因为屏幕图像是有的，说明主板的对图像信号处理是正常的，只是由于PANEL灯管时亮时暗导致这种现象。所以我们可以针对电源板进行维修。一般电源分为供电、降压、升压三个大部分，那故障到底是出在哪个部分呢？降压部分我们可以排除，因为刚才证实主板是正常的，所以降压应该没有问题，现在只要分析是供电还是升压部分。在判断这两部分，我们只要断开 PF751（保险电阻），把高压和供电分开，然后再插上电源看现象，发现屏幕不亮了，指示灯也不闪了，只是呈现很暗的画面，现在可以肯定是升压部分有问题，这样把维修的范围缩的更小了。

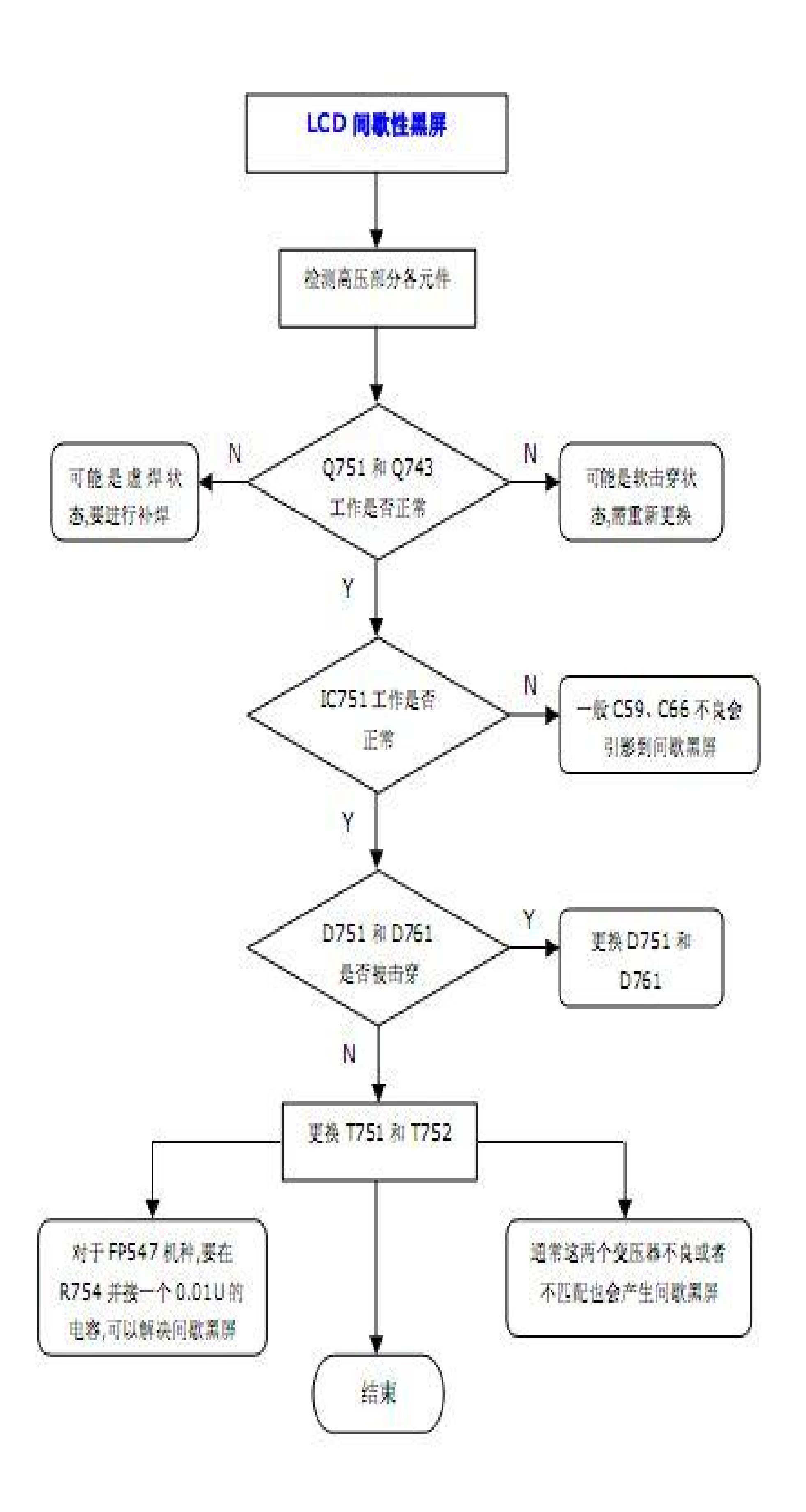
维修高压电路部分也要有一定的维修方法。可以把高压部分为三部分：两个分支端和它们的公共端。两个分支端是供给 PANEL 两个灯管升压的两个对称的线路。它用的是 TL1451 双 PWM 脉宽调制来驱动两个对称的线路。所以判断哪个支路有问题，只要断开该支路即可。首先来断开TL1451第10脚输出，开机发现现象还是跟以前一样。再将TL1451第7脚断开，开机出现画面亮一下然后就暗了，之后画面再也没有亮起来，且电源指示灯也无显了。现在可以肯定断定是TL1451第7脚驱动的线路有问题。该支路就是由几个三极管和LC振荡器组成。通过万用表可以方便的测试出来，通过测试发现是Q740三级管击穿。Q740和Q739是轮流导通来驱动LC振荡器，当Q739来驱动LC振荡器时，升压是正常，而当轮到Q740来驱动LC振荡器时，由于Q740击穿，

所以此时高压无法正常升压。就出现我们所看到的故障现象。更换Q740后显示正常。

BENQ典型故障检修流程图：（以15寸显示器为例）




开机正常，关机白屏
主板到电源板的控制电压是否正常
N
更换 CPU
Y
检测背光控制电路
PW-DOWN 输入的回路是否正常
N
检修输入回路
Y
Q701 和 Q702 是否被击穿
Y
更换 Q701 Q702
N
测量 L702 的输入电流是否变化
Y
更换 C707 和 C708
结束


LCD 间歇性黑屏
检测高压部分各元件
Q751 和 Q743
工作是否正常
N
可能是虚焊状
态,要进行补焊
N
可能是软击穿状
态,需重新更换
Y
IC751 工作是否
正常
N
一般 C59、C66 不良会
引影到间歇黑屏
Y
D751 和 D761
是否被击穿
Y
更换 D751 和
D761
N
更换 T751 和 T752
对于 FP547 机种,要在
R754 并接一个 0.01U 的
电容,可以解决间歇黑屏
通常这两个变压器不良或者
不匹配也会产生间歇黑屏
结束

第三节、常见品牌显示器通病举例

DELL E151FPB 通病：有时白屏,有时正常

故障现象和故障特点：有时白屏，有时还能正常显示。白屏时屏上 3.3V 供电不足或者没有。

故障部位： 3.3V 环形供电电感 L781 虚焊。

提示：为避免划伤外壳，打开后盖时建议用塑料尺之类的物体进行。

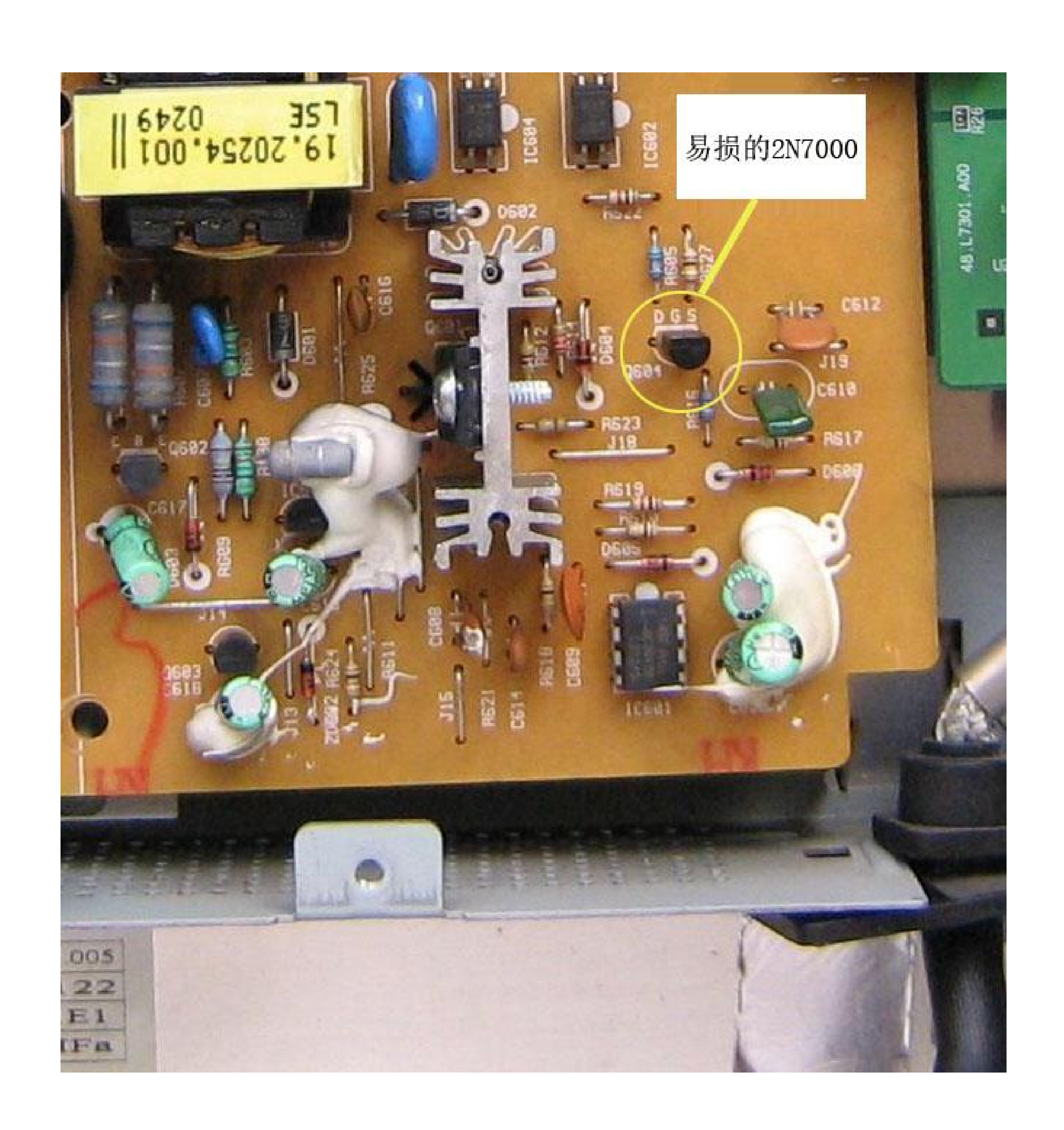


DELL E151FPB 通病：开机黑屏

故障现象和故障特点：电源指示灯不亮，黑屏

故障部位：Q601 2N7000 损坏。

提示：首先检查有无脱焊、烧黑、接插件松脱的现象，然后测量 12V 电压，如果电压偏低，则断开保险，用 12V 汽车刹车灯泡做假负载区分问题所在。最常见的是 2N7000 FET 损坏，但有时用表测量正常，只是在一定的工作电压和工作频率下才表现出不正常，应代换一试。

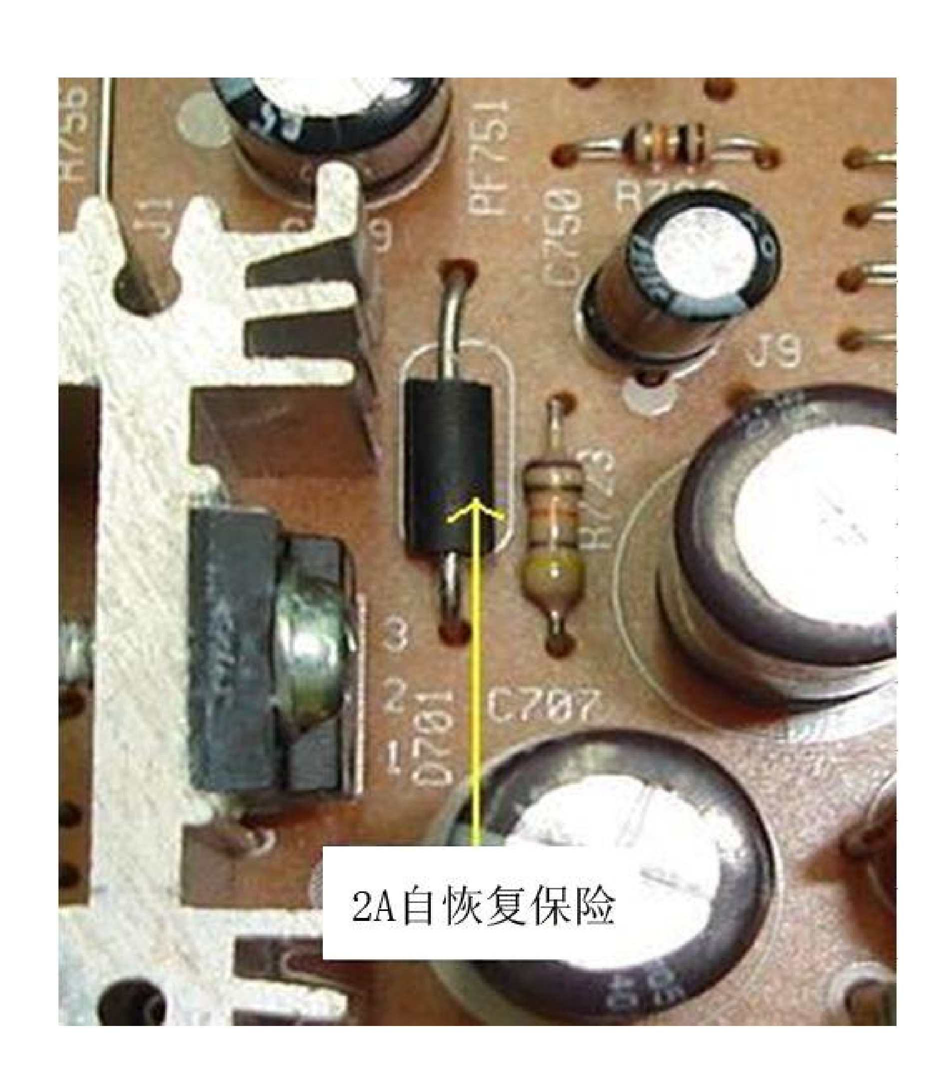


DELL E152FPB 通病：开机黑屏

故障现象和故障特点：开机电源指示灯亮，黑屏

故障部位：PF751 保险损坏。

提示：指示灯亮而黑屏，这个现象一般是由于高压板没有正常工作造成，但也可能是主板没有送出 ON 信号造成。一般情况下，我们先检测在开机状态下 TL1451ACN 的 9 脚供电是否正常（+12V）。如果发现检测的电压很低或者没有电压，说明开关电源或者 12V 负载有问题。检查 PF751(2A 自恢复保险)是否损坏,如果损坏（损坏后经常表现为有几 K 的阻值）则测其输入端的电压，如果为 16V 左右，说明开关电源工作良好。只要更换 PF751 整机即可恢复正常。



DELL E153FPC 通病：开机黑屏

故障现象和故障特点：开机后黑屏，电源指示正常

故障部位：12V 供电滤波电容 C922【1000UF/16V】

提示：这种现象通常我们首先怀疑高压板，然后是滤波电容，最后是驱动板。通电检测之前，先打开机壳检查有没有烧糊的痕迹，检查接插件有没有松脱，线路板有没有断裂，焊点有没有裂纹。某只灯管损坏或者 TL1451AC 有问题会引起黑屏故障。如果灯管损坏，TL1451AC 将通过 3 脚或者 14 脚检测出问题，导致输出信号停止。因而，一打开电源高压就关闭了。不过,由于灯管和 TL1451AC 并不容易损坏，一般放在最后检查。DELL E153Fpc 的 12V 供电滤波电容 C922(1000UF 16V)比较容易损坏，从外观一般可以看出顶端鼓起，如果用表测量，一般会发现容量有大幅下降。12V 供电经此滤波电路后由开机电路的控制晶体管（贴片器件）控制，开机时主板送出”ON”信号到控制晶体管，控制晶体管导通，将 12V 供电送到 TL1451AC 的 9 脚（VCC）。滤波电容失效后，12V 供电不足，无法使其正常工作从而导致开机黑屏的故障现象。当然，如果没有”ON”信号送达控制晶体管，或者开机电路部分有问题，TL1451AC 因为没有供电无法送出信号激励 L、C 振荡电路工作(由 C5706、电容、电感、变压器、FET 场效应管、二极管和电阻组成），高压变压器也不会有高压产生，从而导致黑屏。由于滤波电容损坏引起的另一种常见现象是图像上有干扰波纹然后黑屏。这是由于 TL1451AC 工作状态不稳定导致最终停止了信号输出。只要更换滤波电容就能解决这一问题。

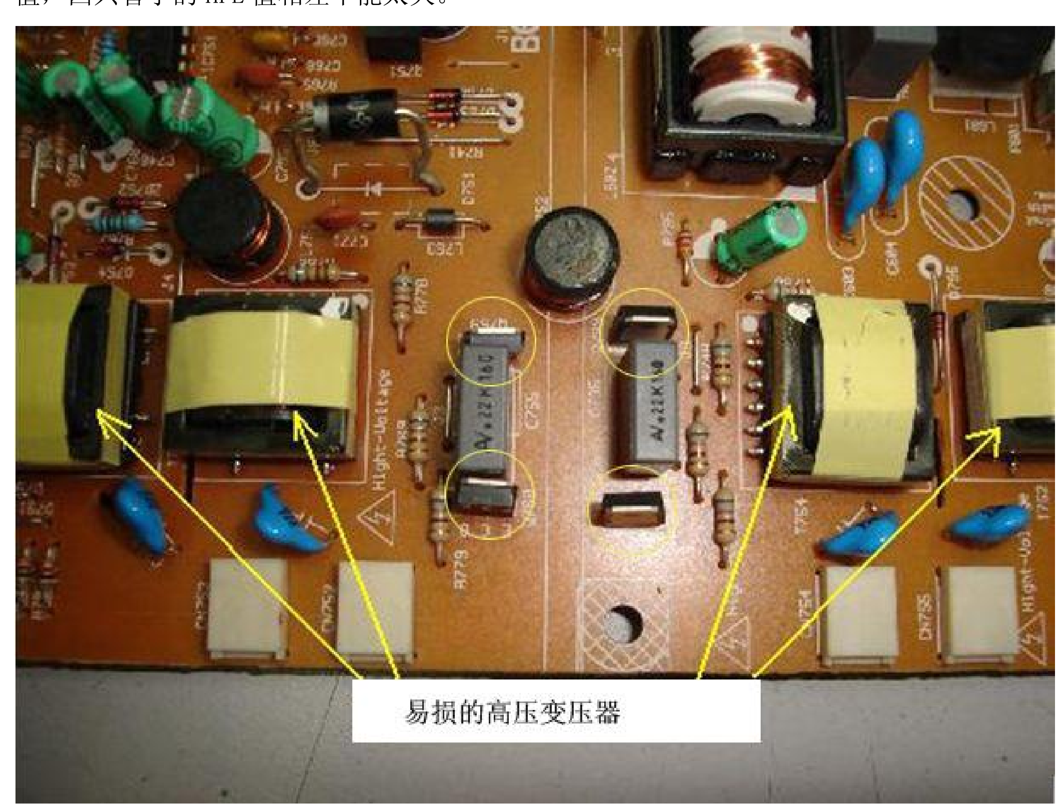


DELL E173FPB 通病：黑屏

故障现象和故障特点：开机后黑屏，电源指示灯闪烁或者开机 2 秒后黑屏

故障部位：C5707、高压变压器

提示：DELL E173FPB、E172FPB、E171FPB 出现开机电源灯闪烁，屏幕黑的故障，应该首先检查器件有无脱焊。如果没有，常见的还有两个原因会引起这一问题，即电源电路和高压变换电路故障。区别它们的方法是，断开 12V 输出的保险，将汽车的 12V 刹车用灯泡接在 12V 和地之间。如果 12V 灯泡不亮或者闪烁，则问题出在电源初级的可能性很大。当然，也要注意 3.3V 和 5V 的电压，如果它们的负载有短路现象，也会引起电源工作的不正常。如果 12V 灯泡正常点亮，说明开关电源是好的，问题出在负载电路上。通常，需要检查高压变换部分的四个 C5707 晶体管。它们的功能类似于 CRT 显示器的行输出管，用以推动高压变压器，工作状态恶劣，损坏率较高。一般需要把这四个晶体管拆下来测量。该器件的损坏可能仅仅是其自身的损坏，但更可能是其它器件损坏造成的，例如高压变压器损坏，尽管往往用电阻档测量不出。如果仅仅更换损坏的 C5707, 它或者另外的 C5707 再次损坏的几率较高。要注意仔细检查相关器件，必要时需要代换测试（比如变压器）。另外，需要注意 C5707 的 HFE 值，四只管子的 HFE 值相差不能太大。

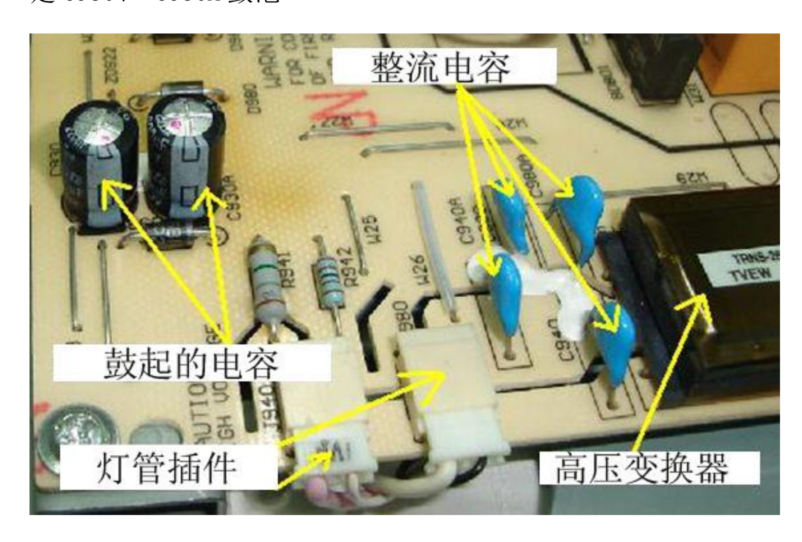


ACER AL712 通病：黑屏

故障现象和故障特点：开机后几秒黑屏

故障部位：C930、 C930A【1000UF/16V】

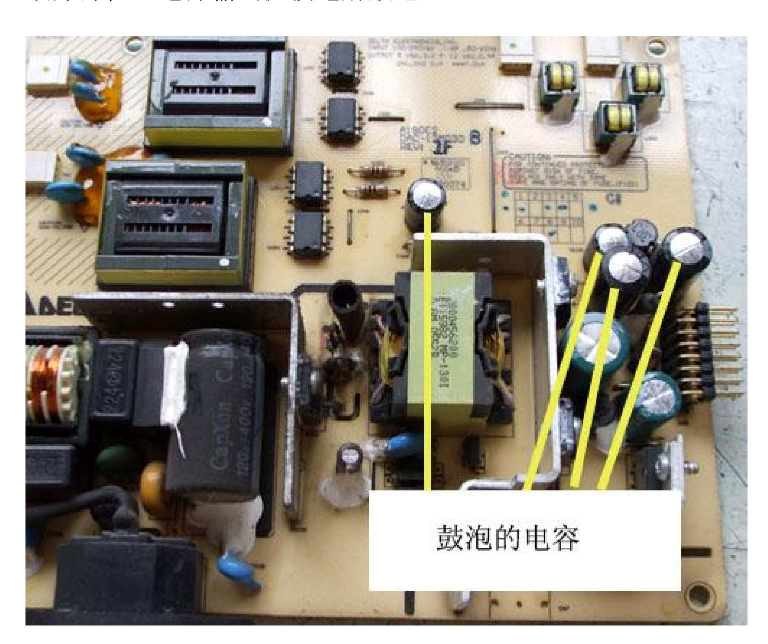
提示：开机几秒黑屏通常于灯管损坏、高压转换部分脱焊、滤波电容损坏、谐振电容变值、稳定电容损坏、转换 IC 及周边器件损坏、启动电路故障等有关。 此机型中最常见的原因是 C930、 C930A 鼓泡



ACER AL1916W 通病：屏幕上有杂波干扰

故障现象和故障特点：满屏干扰条纹,开机时间长后会有所改善

故障部位：电源输出滤波电解鼓泡



HP F1723 通病：黑屏

故障现象和故障特点：开机无电，LED 指示灯不亮；或者通电绿灯一亮一灭，黑屏

故障部位：电解 C922、C923 鼓包【1000uF/16V】

提示：开机无电，仔细听可听到内置喇叭中有轻微的冲击声。这说明电源部分基本正常，问题是负载有损坏造成了输出电压被拉低所致。严重时，会导致 MCU 没有足够的供电而无法正常工作从而导致指示灯不亮。检查器件外观 ，发现滤波电容 C922 、C923（1000UF 16V）顶端鼓包。由于这两个电容位置太靠近散热器，所以容易出现此故障。



LG 未来窗 563LS【LB563B-EA】通病:图象抖动，满屏横线干扰

故障现象和故障特点：图象抖动，有满屏的横线干扰，分辨率越低越严重。

故障部位：驱动板上的电解电容 C23、C48【100UF/16V】漏电

提示：有时外表看不出损坏。注意这两只电解必须用原容量代换，否则会黑屏、灯闪。

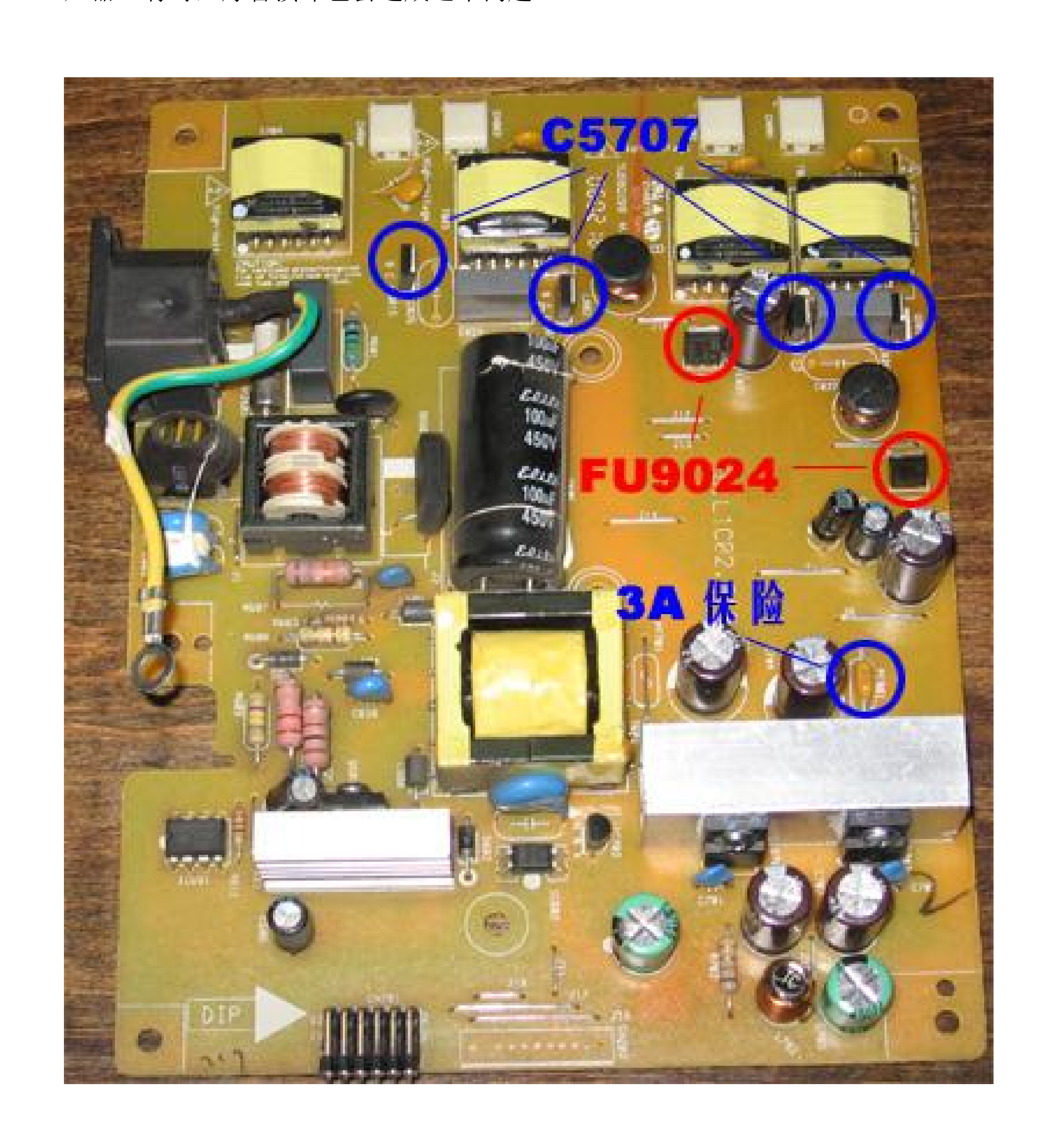


BENQ FP737 显示器通病:开机后黑屏

故障现象和故障特点：开机指示灯正常，但是屏不亮或屏亮几秒后熄灭；严重时故障表现为开机指示灯一直闪烁，屏不亮

故障部位：Q809、Q808、Q816、Q815（C5707）；Q812、Q805 （FQU11P06 或是 FU9024）、T001、T002、T003、T004、PF801（3A 自恢复保险）、C824、C826、CCFL 灯管

提示：此故障多发于 FP71G, FP71G+, FP71G+S，FP737 等型号显示器上。通常为以上器件部分脱焊或者烧坏，有时线路板会有烧穿的现象。部分机器反复烧 C5707，要注意代换高压变压器。有时，灯管损坏也会造成这个问题。

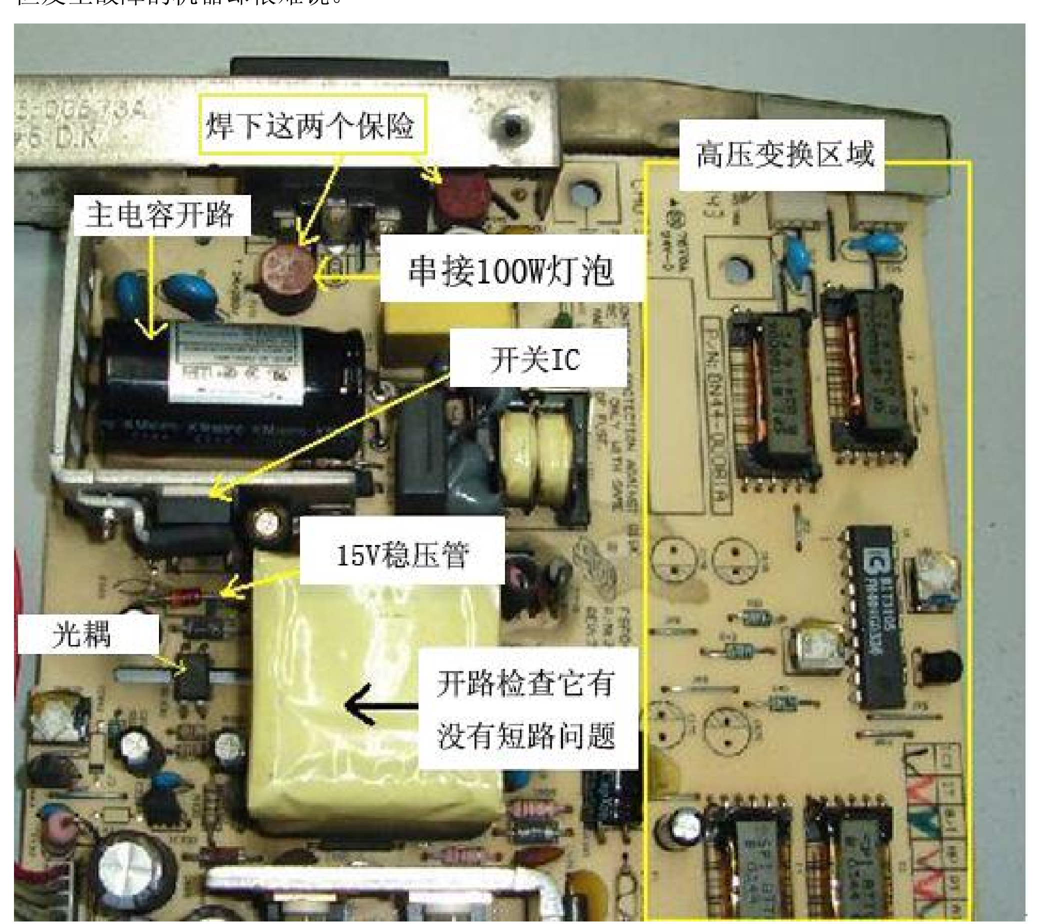


SAMSUNG 153V 通病:无电

故障现象和故障特点：通电无反应。

故障部位：TOP247F、保险、稳压管、主电容等

提示：通常为电源初级 2 个圆形保险烧断、主电容开路（无容量）、1N4744 15 V 稳压管短路、开关 IC TOP247F 烧爆所致。更换除保险以外的器件后，将 100W 灯泡串接在保险位置，然后打开电源开关。如果灯泡非常亮，说明还有问题，要进一步检查。如果灯泡很暗或者不亮，则用表测量次级的电压值，如果有直流电压出现，那么就可以关闭电源，把灯泡拆除换上保险（注意先让主电容放完电再操作，以免电击）。这样，再次通电时候一般就不会出现瞬间烧炸器件的情况了。通常，问题到这一步就排除了。如果再次通电依然有问题，就要再做进一步的检查，电源部分没有什么好说的，地毯式地查找故障器件吧。顺便说一下，维修开关电源时，我们必须养成一个良好的习惯就是先测量一下主滤波电容上有无残存电压释放它，以防电击。虽然在正常情况下关闭电源后滤波电容两端的电压会在 10 秒左右释放完毕，但发生故障的机器却很难说。

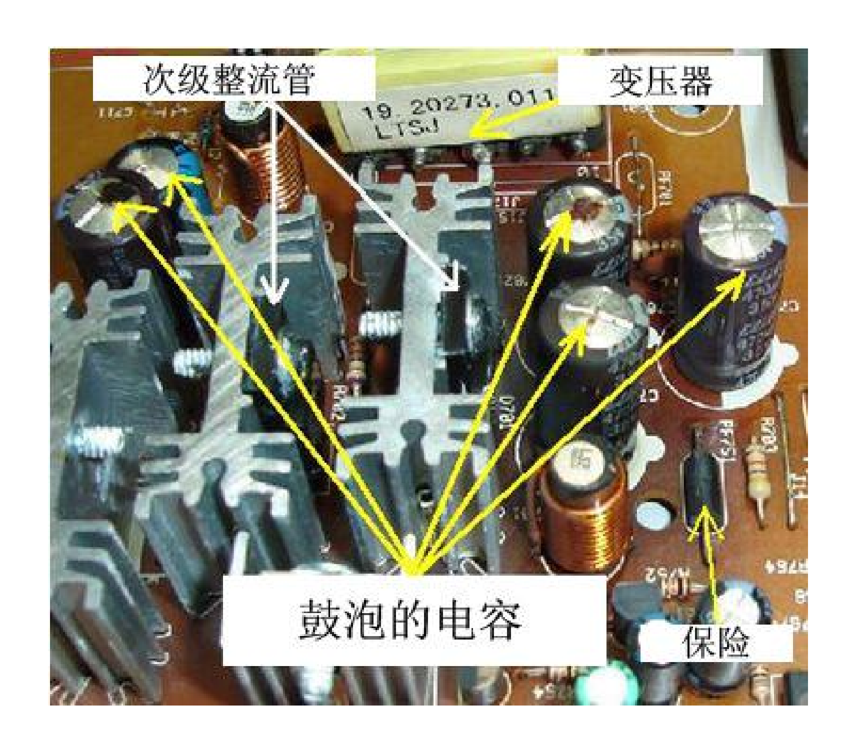


BENQ（明基）FP731 显示器通病:开机无电，指示灯不亮

故障现象和故障特点：开机指示灯不亮

故障部位：滤波电容鼓泡

提示：通常是电源次级滤波电容全部鼓泡，电源初级往往看不出任何烧糊或损坏的地方。但在更换电容前，最好还是检查保险、场效应管、次级整流管等关键器件有无烧毁。另外，更换时候务必注意选用耐温 105 摄氏度的电容器。



总结：以上我们列举了部分品牌显示器的通病故障的维修实例，从中我们不难发现，液晶显示器的故障发生多集中于工作电流大、消耗功率多的开关电源于高压发生电路上。这和一般的电子设备没有什么不同，都是符合元器件故障产生的自然规律的。由于市场对于轻薄时尚外观的需求，液晶显示器内部的空间通常都比较狭小，元器件排列结构紧凑，这给关键器件的散热要求造成了不利的一面。功率器件的损坏、滤波电容的鼓泡、电感器件的脱焊，都是这一矛盾的突出体现。因此，在维修液晶显示器的过程中，我们不妨把对这些易损器件的检查作为一个首先进行的工作，也许会有事半功倍的效果。液晶显示器的主板（驱动板）方面，其故障率要远低于电源高压部位。我们所熟悉的三星 N 系列的 MCU 损坏以及各种存储器内部数据损坏造成的软件故障，也有相应的解决办法。因此，对于液晶显示器的芯片级维修的重点，主要体现在对电源高压部位的维修上。

第三章　通用板代换维修的示范安装

随着技术的快速发展，液晶驱动板的集成化程度越来越高，生产工艺也越来越精细，驱动板的可维修性正呈越来越低的发展趋势。而随着液晶显示器价格不断的下滑，新品的研发速度在市场竞争机制的调控下越来越快，驱动板的生命周期也越来越短，面对品种繁多、价格昂贵的各类原装驱动板，大多数维修人员无力进行全面的采购和储备。这就给如何高效地开展液晶显示器的维修业务提出了一个难题。

而液晶通用驱动板的诞生和兴起，给我们的维修工作带来了新的选择。低廉的价格、良好的质量、能够适应多种液晶屏的特点、小巧的结构尺寸，都非常适合维修工作的要求。

不过，由于通用驱动板和品种繁多的原装驱动板在接口布局和安装尺寸上不可能做到完全一致，因此，利用通用驱动板代换原装驱动板首先要解决好的问题就是如何安装。毕竟，想让客户能够接受代换维修的方案，整齐的布局和规整的走线是必须的基础。在维修中我们发现，有少数维修人员采用热熔胶堆粘或者线扎捆绑的方式来固定驱动板，凌乱的走线和布局让人实在看不下眼。这样的安装除了给自己增加返修的几率，同时也会导致失去客户信任的结果。

下面就以夏华L1503车载液晶显示器和AOC 197S+台式液晶显示器驱动板的代换为例，详细介绍一下我们用通用驱动板代换维修中进行安装固定的方法，供大家参考。

例 1：用 2013 2..22B 板代换夏华车载显示器 L1503 AV 驱动板

夏华 L1503 车载液晶显示器驱动板损坏以后，市场难以购买到原装配件更换，从厂家订货的话，价格昂贵。为了节约维修成本，我们采用鼎科的 2013 V2.22B 驱动板进行代换维修，获得了满意效果。

首先，我们需要准备一些双头塑料固定支柱（俗称飞机头，如图所示）

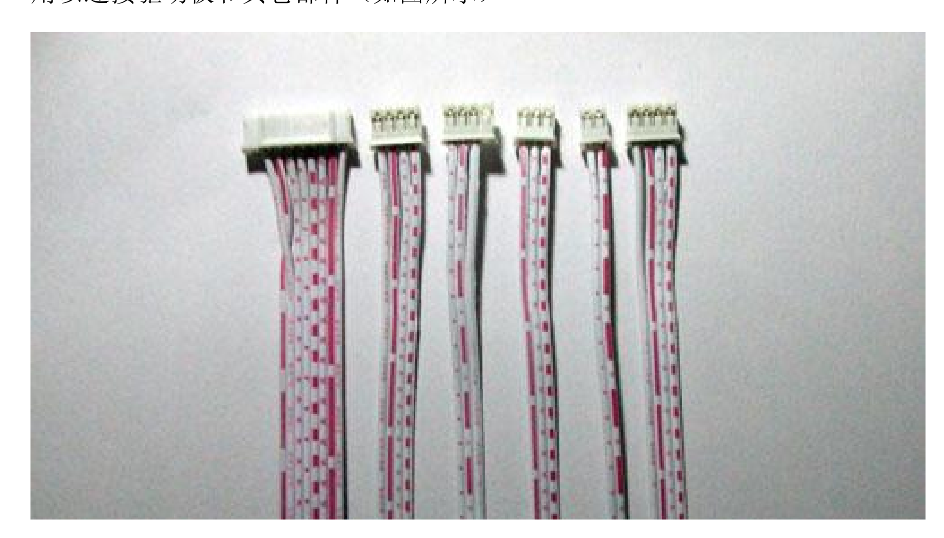


拆除显示器后壳和原装驱动板，在屏后铁质挡板的适当位置钻 4 个直径 3mm 的孔，用以固定驱动板（如图所示）

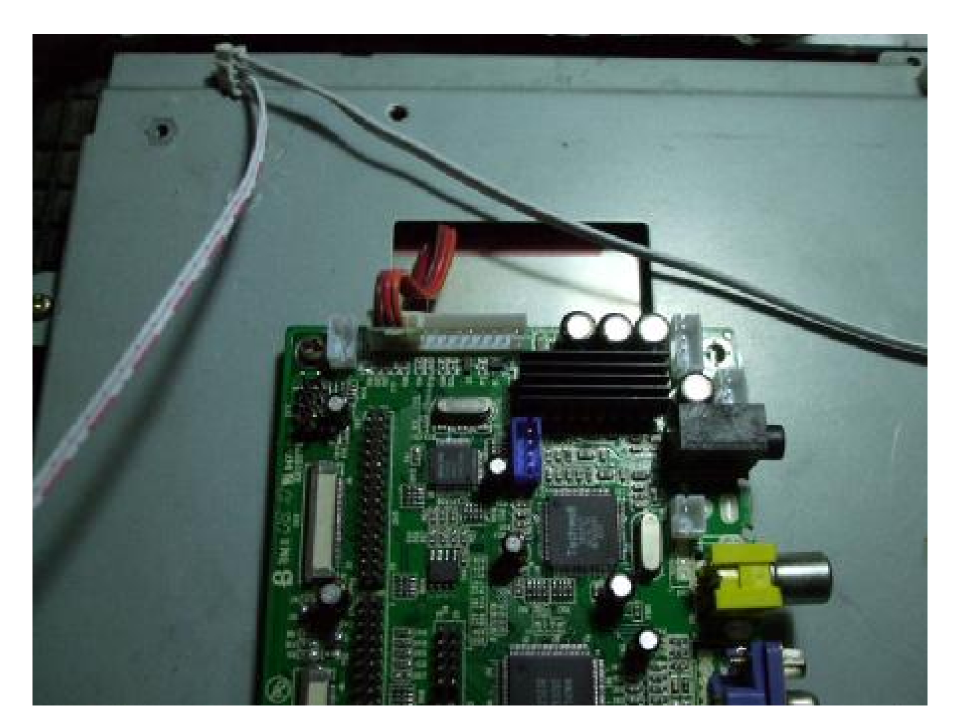




驱动板安装好，接下来进行连线。这里，我们需要准备一套和鼎科驱动板对应的国标连接线用以连接驱动板和其它部件（如图所示）



图中的红色线是原机的红外接收组件的插头。把它按正确的线序插在鼎科板的键控插座上。



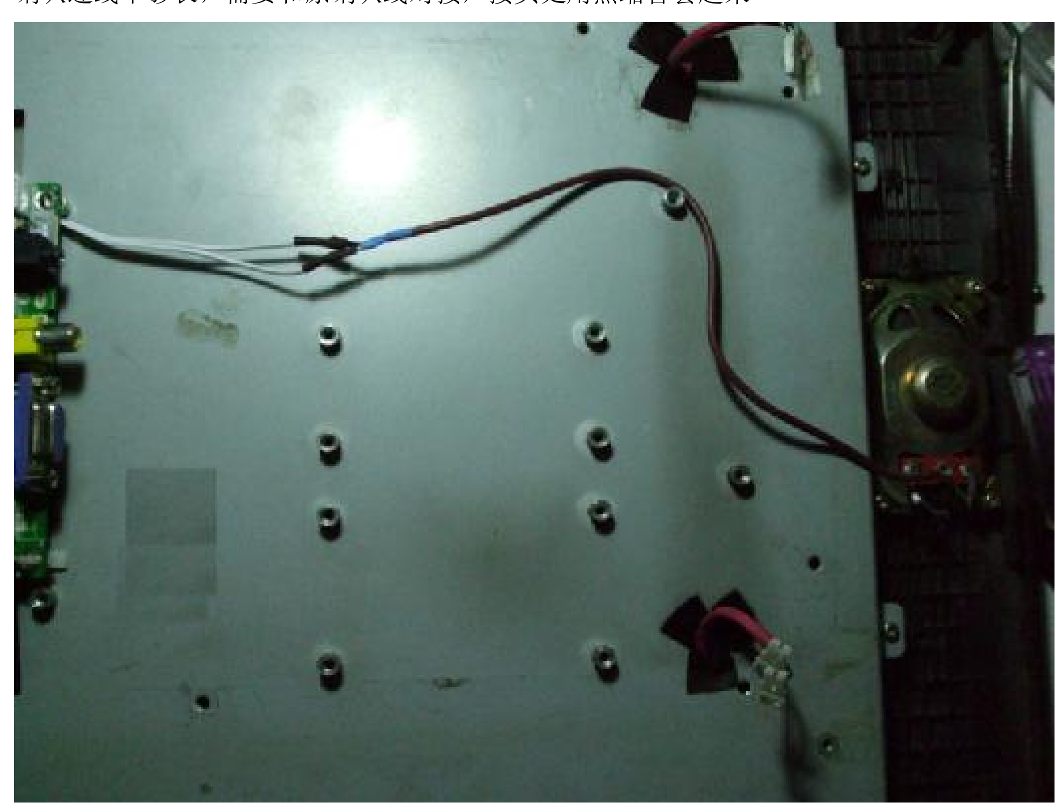
通用板和屏之间用通用板专用屏线连接



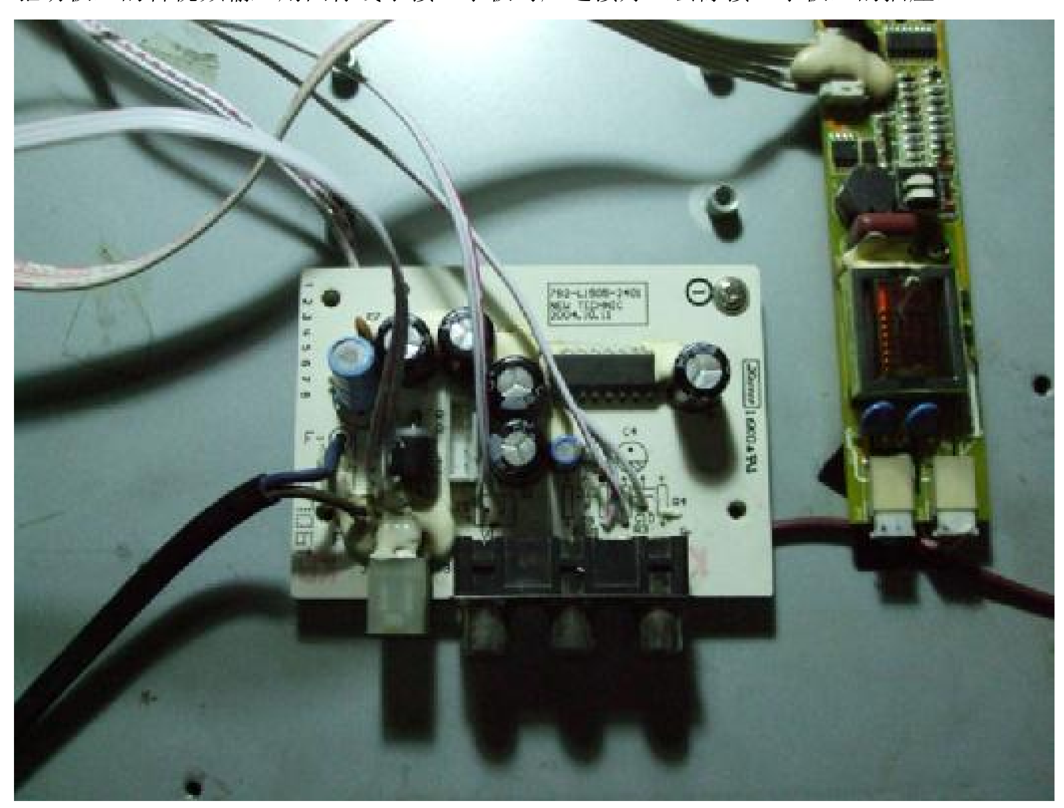
连接驱动板上的音频输出到喇叭（原接口小板的音频功放电路脱开不用）



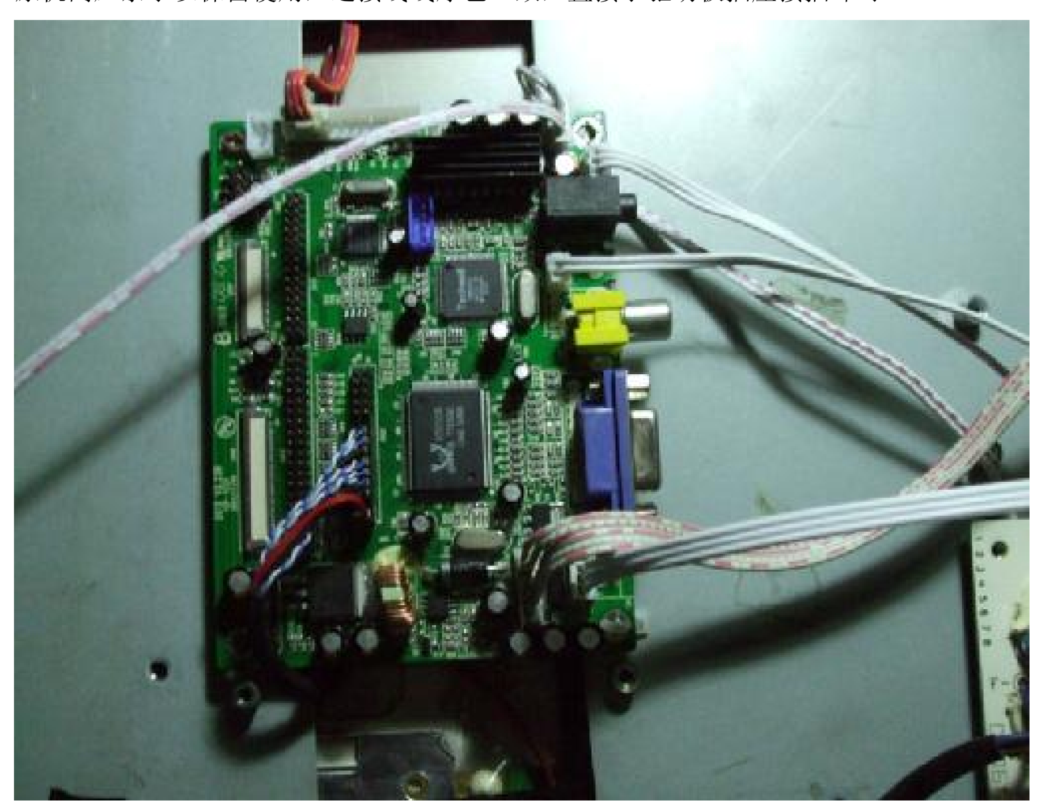
喇叭连线不够长，需要和原喇叭线对接，接头处用热缩管套起来

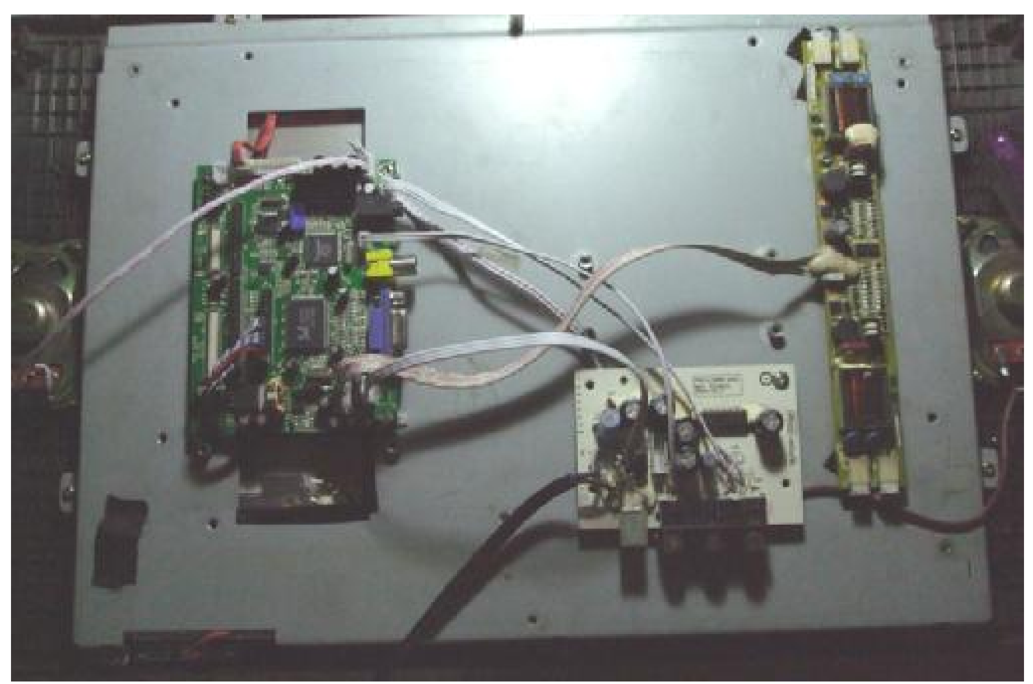


驱动板上的音视频输入用国标线于接口小板对应连接好（去除接口小板上的插座）



原机高压条予以保留使用，连接线线序也一致，直接于驱动板插座接插即可

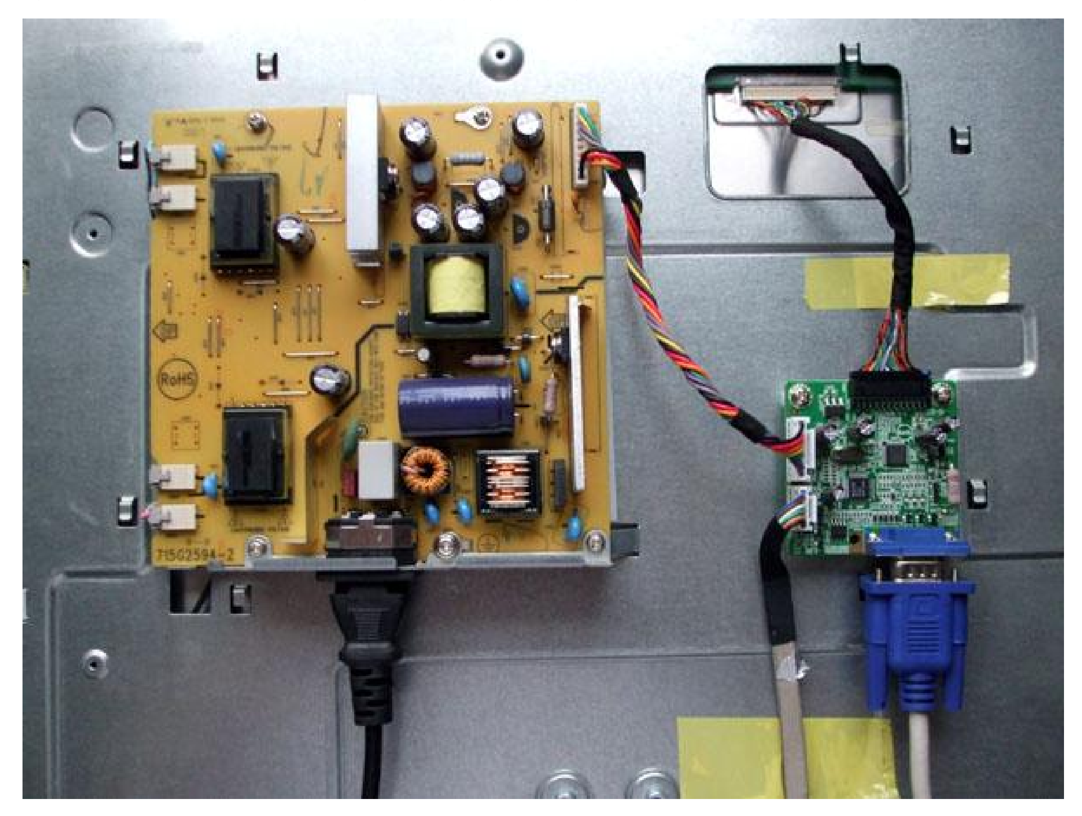




由于该机器的输入接口是在单独的小板上，因此外壳部分无需做任何改动，改装完毕。

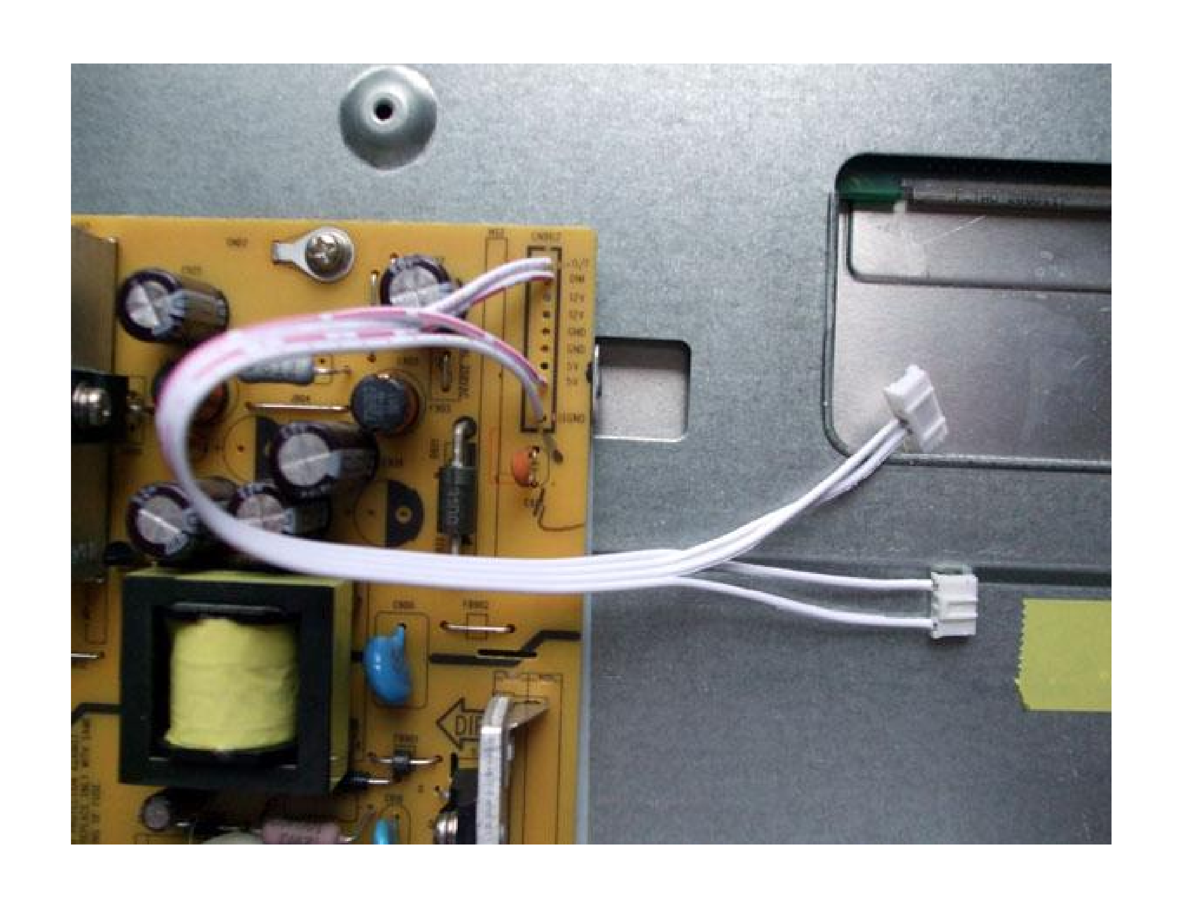
例 2：用 M06B4-25L 板代换 AOC 197S+显示器驱动板

AOC 197S+是一款上市不久的新款液晶显示器，有趣的是，它采用了在通用驱动板中颇为流行的 RTD2120+RTD2025L 方案，驱动板体积非常小。

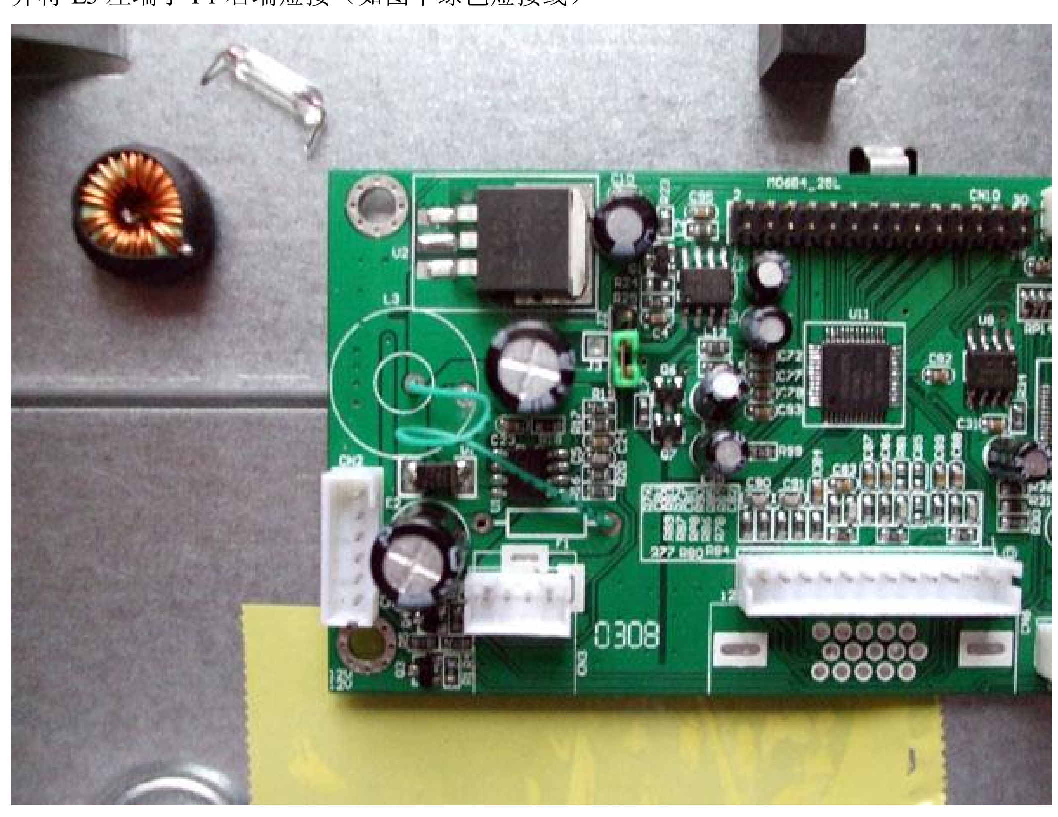


确定该驱动板损坏后，和用户沟通好，决定采用悦康 M06B4-25L 驱动板代换，其采用方案和原装板基本一样，只是板卡体积大了不少。不过由于该显示器屏蔽罩内部空间较大，并不影响安装。

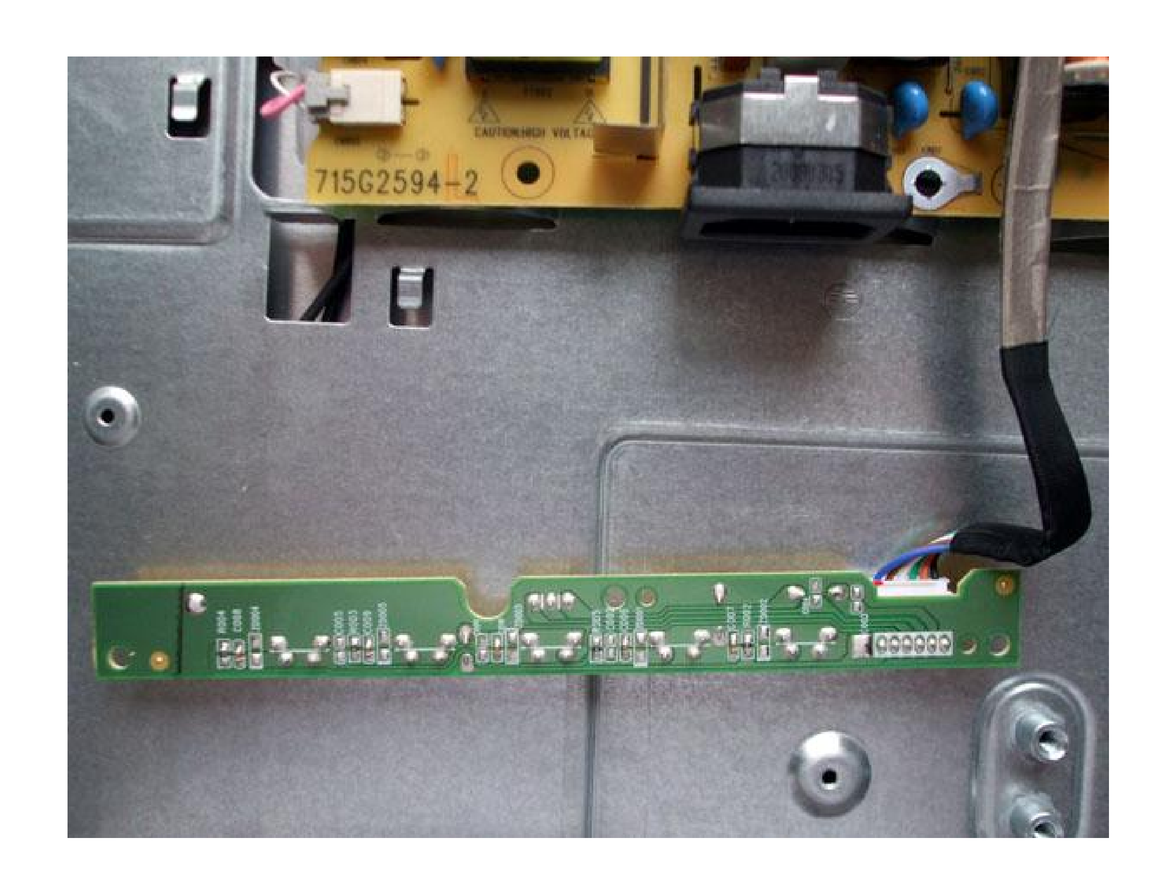
由于用户要求保留原高压电源二合一板，因此，首先要解决好该二合一板和悦康驱动板的连接问题。CN902 是于驱动板连接接口，其端子分别为 ON/OFF、DIM、12V、5V、GND，分析其电路，发现 5V 是送往驱动板的主输出电源，虽然也有 12V 输出，但由于它的电流不大，只能放弃。所以决定保留 ON/OFF、DIM、5V、GND 四个端子。同时为了方便于悦康驱动板连接，决定拆除 CN902 的插座，用国标线直接焊接在二合一板的 CN902 位置。



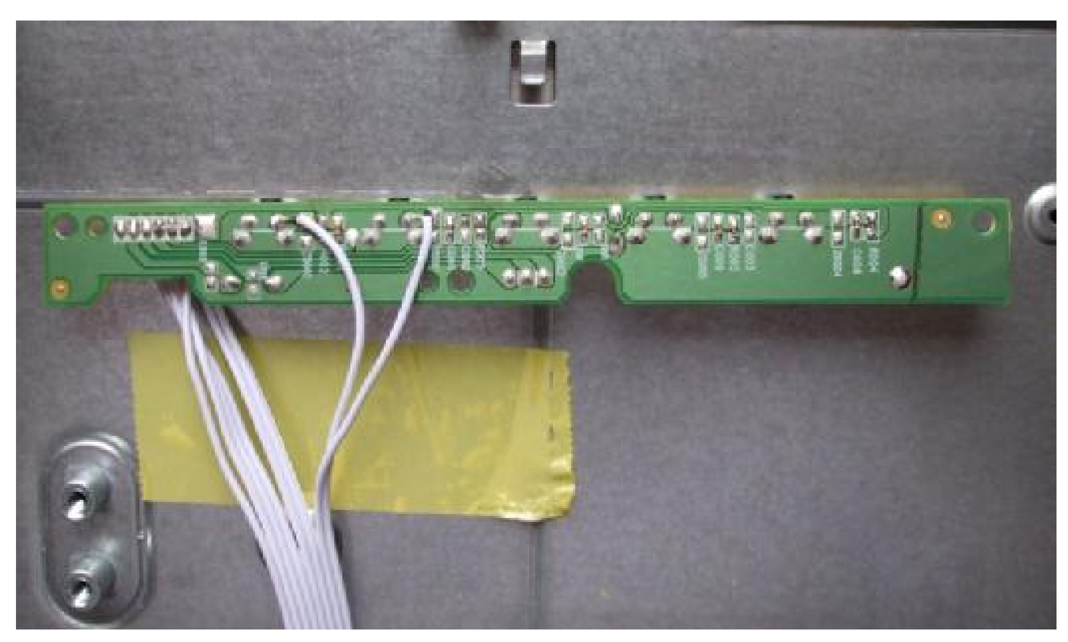
由于二合一板输出的是 5V 供电，因此必须对驱动板做相应改动，如图所示拆除 L3 和 F1，并将 L3 左端于 F1 右端短接（如图中绿色短接线）



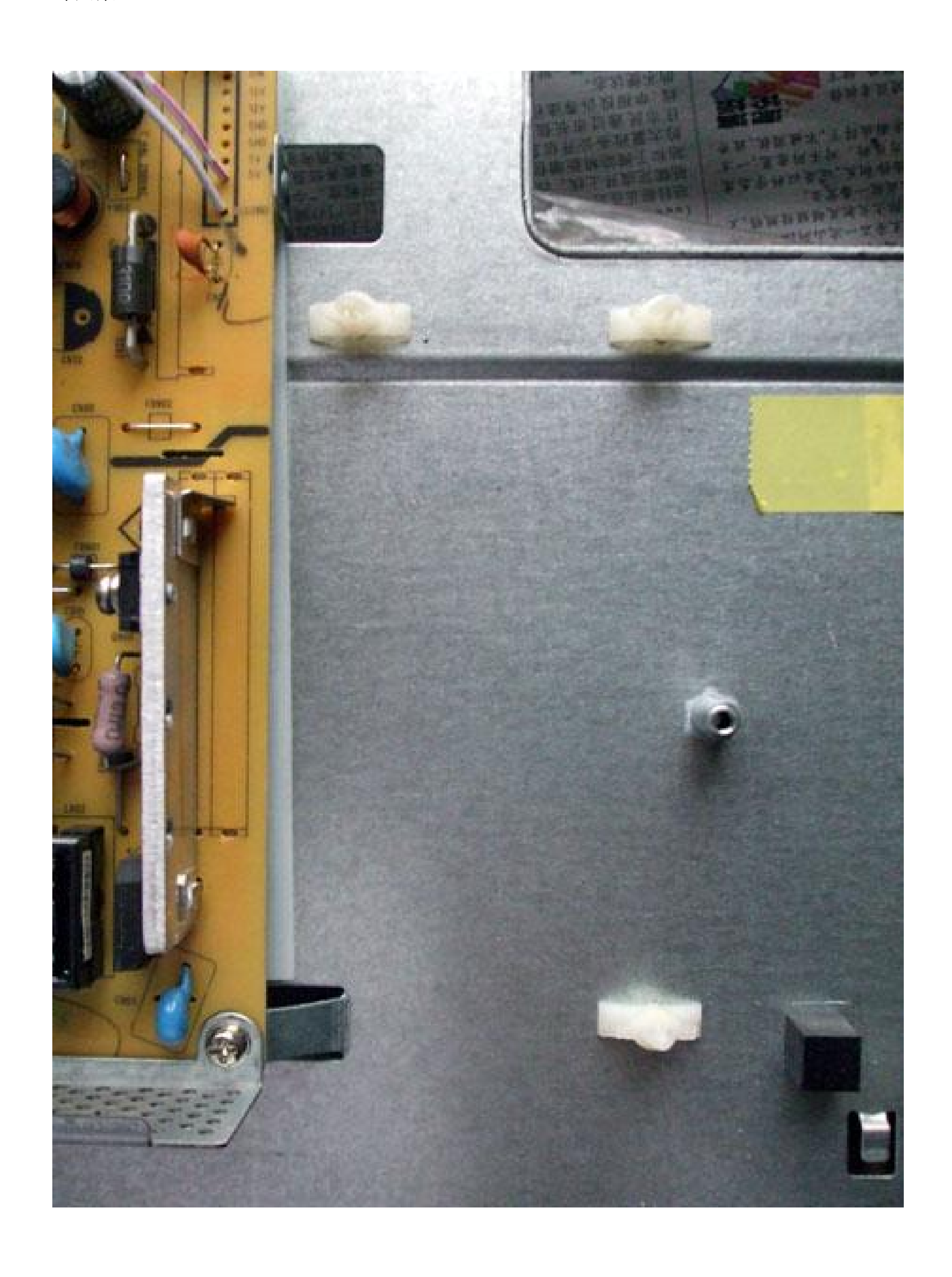
原驱动板的键扫模式为分压式键扫，和通用板的键扫方式不一致，必须做相应改动。



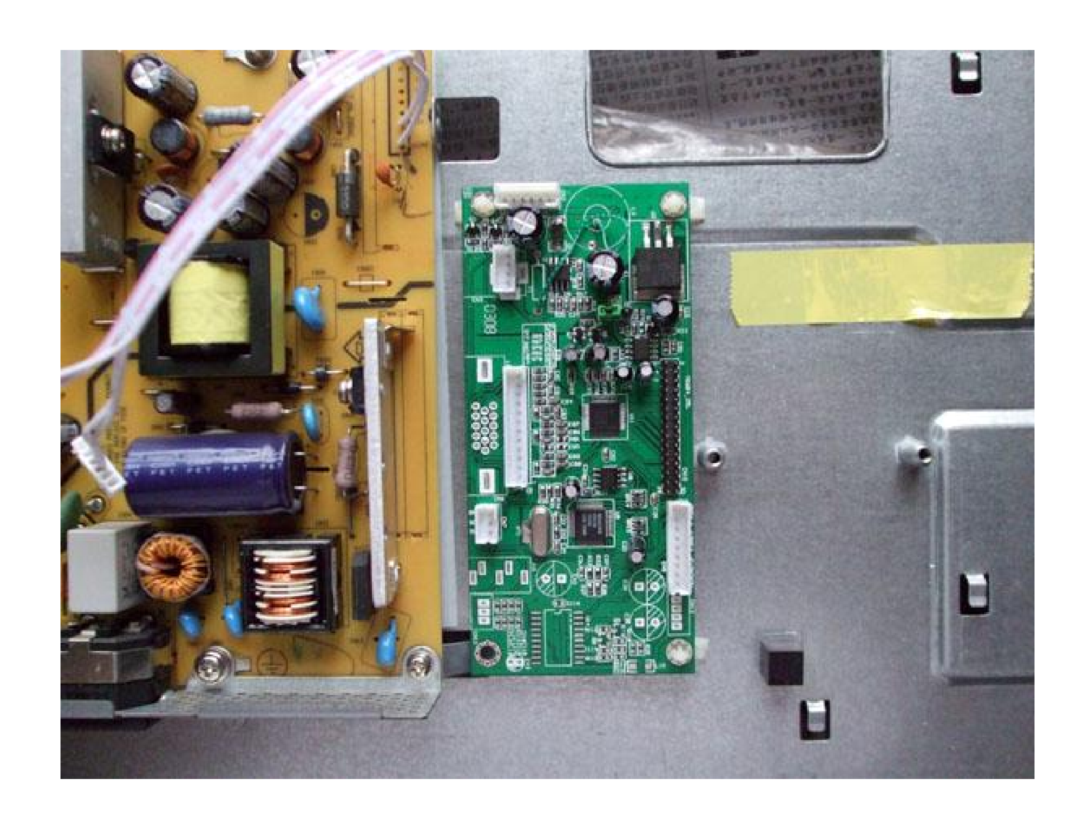
将键扫板上的插座和两个 3K 的贴片电阻 R005、R002 拆除，两个 1.8K 电阻 R003、R004 短接，然后，根据通用驱动板板的键盘接法用国标线直接焊接在键扫板上



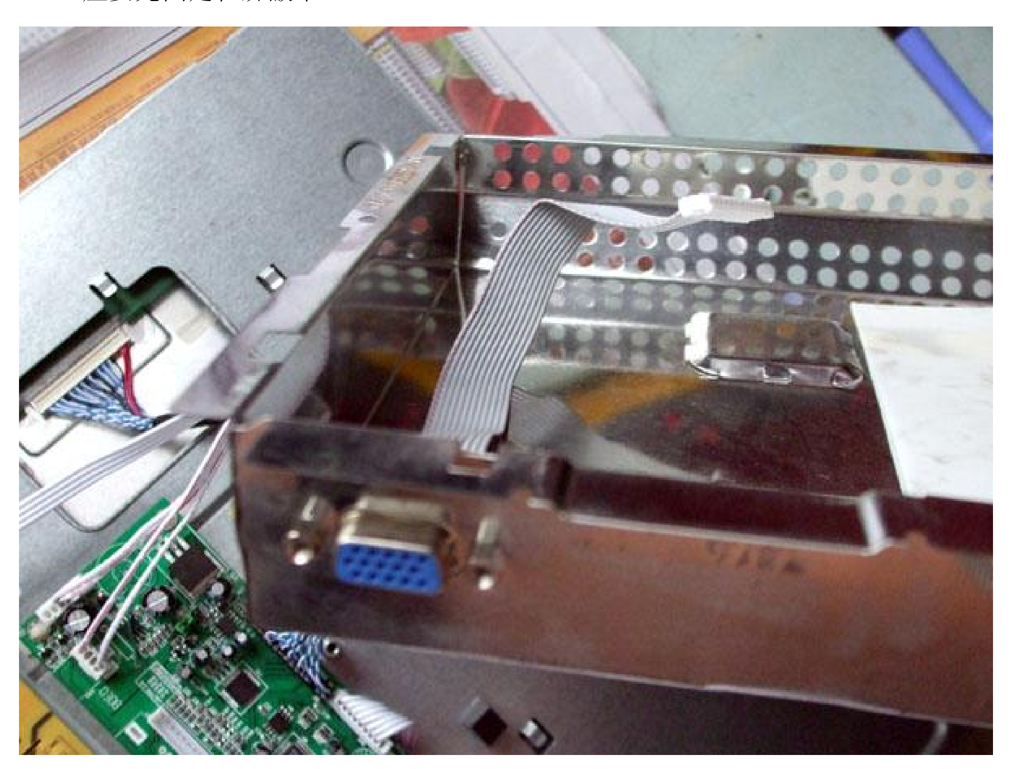
接下来，要解决驱动板的固定问题。由于原板体积很小且受结构所限，原来的支柱无法利用，需要对铁质底板进行打孔并安装塑料固定支柱（飞机头）来解决此问题。需要注意的是，选择驱动板安装位置的时候需要综合考虑屏蔽罩安装、屏线长度、VGA 座、键扫板排线长度等因素。



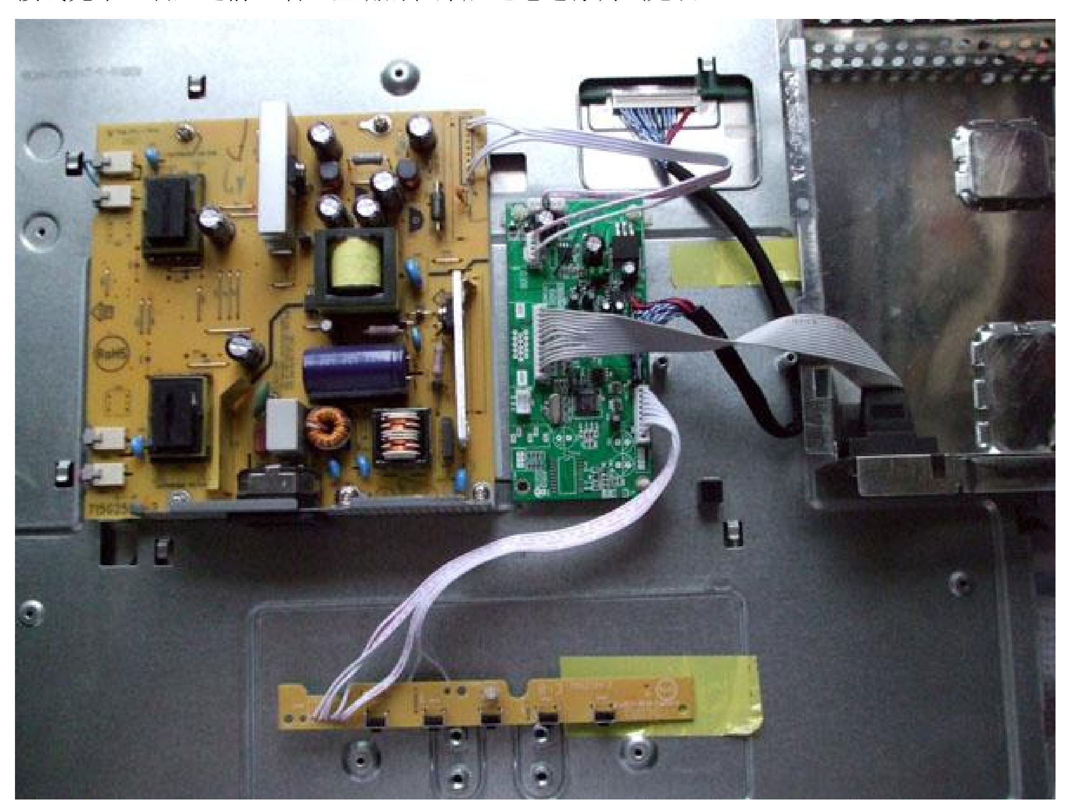
固定好的驱动板：



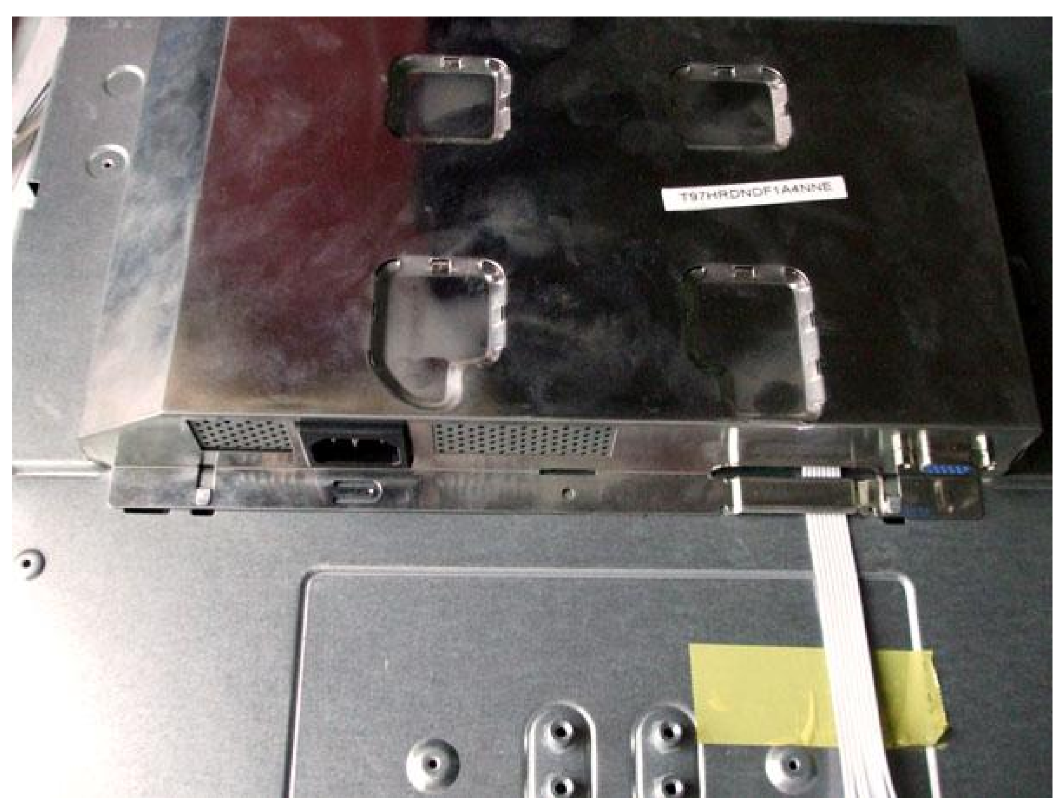
VGA 座要先固定在屏蔽罩上：



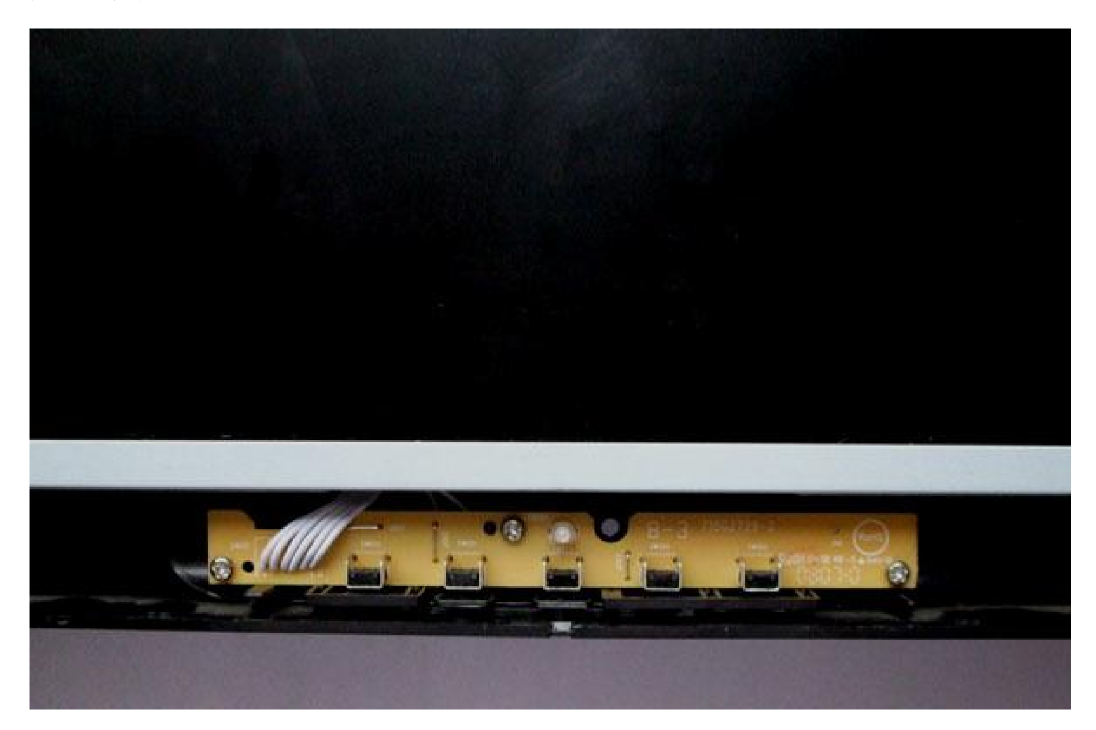
接线完毕，装盖之前，刷上正确的程序后通电进行测试无误



安装屏蔽罩



安装键扫板



安装前后盖，改装完毕。



附 1、部分品牌液晶显示器进入工厂模式方法

品牌	适用型号	工厂模式	锁/解 MENU 方法
AOC	所有 MODLE	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	1)按着 MENU 键 2)开关机器（POWER 键）
BENQ	FP241WZ	同时按电源键、确定键和菜单按键，开机之后按“下”即可进入	
	早期	按住“MENU(ENTER)”和“EXIT”键的同时，按下“POWER”键打开显示器，开机后再按“i”键即可	
	后期	同时按住第 1 个和第 4 个按键不放，然后再按下电源按钮，直到显示器亮起后松开手。这时再调出 OSD 菜单，就进入了厂商模式的隐藏菜单。在高级设置中出现了一个 AL 项，同时在主菜单的左上角不停地闪烁着一个“F”字符。	
EPI	LM720A	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	同 AOC
HP/HPQ	F1503/1703/1903/F1723	SERVICE 工厂：1.)按着 MENU 键 2.)同时开关机器（POWER 键），菜单显示为绿色。(用户模式的 OSD	长按 MENU 键 10m 以上即可

		菜单为橙色，工厂模式为绿色。）“F”工厂：按着：AUTO+MENU（第一个和第四个键）号键，然后ON/OF。在右上角出现近似的F字样即进入工厂模式(只对F和VS系列)。	
	HP VS15/17/19	SERVICE 工厂：1.)按着MENU键2.)同时开关机器（POWER键），菜单显示为绿色。“F”工厂：按着：“+”号键，然后插拔电源。在右上角出现近似的F字样即进入工厂模式	长按MENU键10m以上即可
	VS19	按住“MENU”键不松手，再打开显示器电源开关，直到屏幕上出现图像时再松开“MENU”键。这时屏幕上会出现一个“Service Menu”OSD菜单。用户模式的OSD菜单为橙色，工厂模式为绿色。	
	HP F1905	同上	长按MENU键10m以上即可
	L1940T,L1740T	1)按着第一个和第四个按键（AUTO+″+″键）2)同时开关机(POWER键)	长按MENU键10m以上即可
	L1506/1706/1906	Musketeer 系列：“－”	长按MENU键10m以上即可

		号键，然后插拔电源。在右下角出现F字样即进入工厂模式;service 模式：按着 MENU 键，同时开机，OSD 呈现绿色即已经进入 service 模式	
NMV/NDS(NEC)	AS52VM	1.)选中“TOOL”. 2.)选中 TOOL 中的 INFORMATION 功能 3.)同时按下“+”，“-”和 AUTO 三个按键，会出现 WARNING 提示，然后再按 AUTO 键就会进入工厂模式。	1.)选中 TOOL. 2.)选中TOOL中的“OSD Lock Out” 3.) 同时按下“+”和“AUTO”两个键。
	AS72VM	同上	同上
	AS92VM	同上	同上
	LCD174M	同上	同上
	LCD-1904M	同上	同上
	LCD-1504M	同上	同上
LENOVO	LXB-L15C	按着MENU键 + 同时插拔电源	无
	LXB-L17C	按着MENU键 + 同时插拔电源	无
	LXB-GJ17L3	按着MENU键 + 同时插拔电源	无
	LXH-GJ15L4	按着MENU键 + 同时插拔电源	无
	LXH-GJ17L3	按着MENU键 + 同时插拔电源	无

	L503-EAGLE	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	L703-EAGLE	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	L703-HELEN	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXM-L15DB	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXB-L15E	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXM-L19DH	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXM-WL20AH	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXM-L17AB	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXH-GJ1713	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXM-L19CH	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXM-L19BH	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LXM-L19DH	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
SONY	S73	小工厂：1。按着向下键 2。同时开关机器（POWER）。大工厂：按着 MENU 键同时插拔电源。	菜单中有这个功能
	S73E	同 上	同上

	S74	同 上	同上
	S74E	同 上	同上
	HS75	同 上	同上
	HS75P	同 上	同上
方正	NFS-7D	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	FG560-PE	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	FG780-XE	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	FG780-NA	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	FG780-TB	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	FG560-KA/KC	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	FG-560-KD/KG	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	FG-560-PE/PB	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
DELL	E153FPC	1.按着 MENU 键和“+”键 2. 同时开机。	按着 MENU 键 10S 以上
	E173FPC	1.按着 MENU 键和“+”键 2. 同时开机。	按着 MENU 键 10S 以上
	E193FPC	1.按着 MENU 键和“+”键 2. 同时开机。	按着 MENU 键 10S 以上
	1704、1707、1905、1907、2005、2405	同时按住“MENU”+“+”键触击显示器电源按钮--触击 MENU 按钮---选择	

		最 下 面 的 Factory Reset--选择 Factory 即可	
	2007、2407	同时按住“MENU”+“+”键触击显示器电源按钮--触击“－”按钮即可	
ACER	AL1511	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	AL1521	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	AL1711	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	AL1715D	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	AL1721	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	AL1722	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	AL1751	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	AL1912	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	AL1916W	同时按住“AUTO”和”MENU”键，再按下“POWER”键打开显示器。此时按“MENU”键打开 OSD 菜单，将发现 OSD 菜单并不是向平时一样出现在屏幕中央，而是在屏幕左侧，其	

		左上角出现红色“F”符号，用左右键调节光标至“F”符号上，按“MENU”键即可。	
	AL1922	按着MENU键 + 同时插拔电源	
	AL1923	按着MENU键 + 同时插拔电源	
	AL1951	按着MENU键 + 同时插拔电源	
	FP241WZ	同时按电源键、确定键和菜单按键，开机之后按“下”即可进入	
SAMSUNG	152X	长按 AUTO 按钮进入工程菜单，退出工程菜单需要关显示器	
	931C/ 931BW	在开机状态下，首先在OSD 菜单中将亮度和对比度值分别调为 0，接着进入 OSD 菜单的“信息”页，此时按住’SOURCE”键不放保持5秒，屏幕中央会出现“SERVICE FUNCTION”菜单	
	205BW	在开机状态下，首先在OSD 菜单中将亮度和对比度值分别调为 0，接着进入 OSD 菜单的“信息”页，此时按住ENTER键不	

		放保持 5 秒，屏幕中央会出现“SERVICE FUNCTION”菜单	
IMAGIC	NFS-7D	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
MICRO	F1560I	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	LM720	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
七喜	LM720	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	TFT1780	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
讯威	CS-5S	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	CS-7S	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	NFS-7D	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
MOZO	LM925	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	同 AOC
GREEN HOUCE	BU1527	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	同 AOC
	GH-ACF193SDV	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	同 AOC
IBM	L150	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	长按 MENU 键 10m 以上即可
	L150P	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	长按 MENU 键 10m 以上即可

	T115	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按MENU键10m以上即可
	L119	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按MENU键10m以上即可
	T117	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按MENU键10m以上即可
	T120	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按MENU键10m以上即可
	IBM L201p	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按MENU键10m以上即可
IIYAMA	PLE383S-W2S	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按 AUTO/锁解喇叭:长按喇叭按钮
	PLE430S	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按 AUTO/锁解喇叭:长按喇叭按钮
	PLE430S-W2S	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按 AUTO/锁解喇叭:长按喇叭按钮
	PLE431S	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按 AUTO/锁解喇叭:长按喇叭按钮
	PLE480S-W2S	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按 AUTO/锁解喇叭:长按喇叭按钮
	PLE481S	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按 AUTO/锁解喇叭:长按喇叭按钮
	PLE481S-W2S	按着MENU键 + 同时插拔电源	长按 AUTO/锁解喇叭:长按喇叭按钮
MAYA	CS-5P	按着MENU键 + 同时插拔电源	同AOC
	CS-5S	按着MENU键 + 同时插拔电源	同AOC
	M9	按着MENU键 + 同时插拔	同AOC

		电源	
MELCO	BU1527	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	同 AOC
海信	LM520	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	同 AOC
	HG560-FA	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	同 AOC
	HG560-FA	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	同 AOC
TCL	LA780	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	LA780B	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
FSC/SNI（西门子）	SCALEOVIEW T19-2	1.按着 MENU 键 + 同时插拔电源(产线用的进工厂模式方法)；2.EXIT +向下键（不能改里面值的工厂模式方法）	同时按着向上和向下键片刻即可进入锁 POWER 状态(只能锁 POWER）
	B17-2	1.按着 MENU 键 + 同时插拔电源(产线用的进工厂模式方法)；3.EXIT +向下键（不能改里面值的工厂模式方法）	同上
	B19-2	1.按着 MENU 键 + 同时插拔电源(产线用的进工厂模式方法)；4.EXIT +向下键（不能改里面值的工厂模式方法）	同上
MICRON	MPC 1550I	按着 MENU 键 + 同时插拔	无

		电源	
	MPC 1560I	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
	MPC 1760I	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	无
清华同方	LM520	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	LM720	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
VSC		1.按着切换键（模拟与数字）2.开关机器（POWER）	
优派		关机状态下，先按住“2”的同时按下电源键打开显示器，此时指示灯为黄色。接着按下“1”打开菜单。其中右下角出现“F” 字符，将光标移到上面去并按“2”即可打开	
AG-NEOVO		1.按着左右键.2.同时开关机器（POWER).	按着上下键，同时按 POWER 键
ASUS（华硕）	ASUS MM17T	按着 MENU 键 + 同时插拔电源，按左右键，当 OSD 中出现 factroy,或者 mwe 时,按确定键,就会自动进入工厂模式。	
	ASUS MM17D	按着 MENU 键 + 同时插拔电源，按左右键，当 OSD 中出现 factroy,或者 mwe 时,按确定键,就会自动进入工厂模式。	
Buffalo	BU1525	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	按着 MENU 键＋开机
	BU1715	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	按着 MENU 键＋开机

	BU1902	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	按着 MENU 键＋开机
PHILIPS	150S6FG	Factory Mode: Hold OSD(OK) + AUTO, then Power ON key while video signal in; Ageing Mode: Hold OSD(OK) + AUTO, then Power ON key while no video signal in	
	170B7	同时按住“AUTO”和”MENU”键，再按下“POWER”键打开显示器。此时按“MENU”键打开 OSD 菜单，将发现 OSD 菜单会出现新的选项，选中后进入即可。（部分型号需要同时按住“AUTO”和“OK”键开机，打开 OSD 菜单即可进入）	
	170S6FG	同上	
GATEWAY	Gateway FPD1760	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	Gateway FPD1960	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
e-Machine	E15T4	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
	E17T4	按着 MENU 键 + 同时插拔电源	
LG	L1918S	同时按住 POWER 和 MANU 键	
	L196WTQ	先按住”MENU”键，再按下“POWER”键打开显示器，调出 OSD 菜单在末端会出现新的选项，进入即可	